

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hideki TAKAHASHI

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: INFORMATION STORAGE MEDIUM, INFORMATION REPRODUCTION APPARATUS,
INFORMATION REPRODUCTION METHOD, AND INFORMATION RECORDING METHOD

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-078473	March 20, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 、 3 月 2 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 8 4 7 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 7 8 4 7 3]

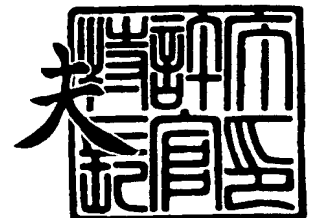
出 願 人 株式会社東芝
Applicant(s):



2 0 0 3 年 8 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 4 7 0 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000301346

【提出日】 平成15年 3月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 情報記憶媒体、情報再生装置、情報再生方法、及び情報記録方法

【請求項の数】 21

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

 【氏名】 高橋 秀樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100091351

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

 【識別番号】 100088683

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100108855

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵田 昌俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記憶媒体、情報再生装置、情報再生方法、及び情報記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

書き換え可能エリアを備えた情報記憶媒体であって、
前記書き換え可能エリアは、
ユーザデータを格納するためのユーザエリアと、
前記書き換え可能エリア上の欠陥エリアを管理する欠陥管理情報を格納するための欠陥管理エリアと、
を備え、
前記欠陥管理エリアは、第 1 及び第 2 の欠陥管理予約エリアを備え、
前記第 1 の欠陥管理予約エリアは、初期状態で前記欠陥管理情報を格納するためのエリアであり、
前記第 2 の欠陥管理予約エリアは、所定のタイミングで遷移される前記欠陥管理情報を格納するためのエリアである、
ことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 2】

前記書き換え可能エリアは、最新の前記欠陥管理情報を格納しているエリアの位置を示す位置情報を格納するための位置情報エリアを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記憶媒体。

【請求項 3】

前記書き換え可能エリアは、前記位置情報エリアを複数備え、
前記複数の位置情報エリアは、夫々が同一の前記位置情報を格納するためのエリアである、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報記憶媒体。

【請求項 4】

前記位置情報エリアは、第 1 及び第 2 の位置情報予約エリアを備え、
前記第 1 の位置情報予約エリアは、初期状態で前記位置情報を格納するための

エリアであり、

前記第2の位置情報予約エリアは、所定のタイミングで遷移される前記位置情報を格納するためのエリアである、

ことを特徴とする請求項2に記載の情報記憶媒体。

【請求項5】

前記書き換え可能エリアは、2重にエラー訂正コードが付与されたエラー訂正コードブロックの単位でデータの書き換えが可能なエリアであって、

前記位置情報エリアに格納される前記位置情報は、前記エラー訂正ブロック中の1ライン以下のデータ量の単位で繰り返し記録される情報である、

ことを特徴とする請求項2に記載の情報記憶媒体。

【請求項6】

前記書き換え可能エリアは、第1、第2、第3、及び第4の欠陥管理エリアを備え、

前記第1、第2、第3、及び第4の欠陥管理エリアは、夫々が第1及び第2の欠陥管理予約エリアを備え、

前記第1、第2、第3、及び第4の欠陥管理予約エリアの中の前記第1の欠陥管理予約エリアは、初期状態で前記欠陥管理情報を格納するためのエリアであり、

前記第1、第2、第3、及び第4の欠陥管理予約エリアの中の前記第2の欠陥管理予約エリアは、所定のタイミングで遷移される前記欠陥管理情報を格納するためのエリアであり、

前記書き換え可能エリアは、前記第1の欠陥管理エリアに含まれる前記第1の欠陥管理予約エリア及び前記第2の欠陥管理エリアに含まれる前記第1の欠陥管理予約エリアを隣接して備え、

前記書き換え可能エリアは、前記第1の欠陥管理エリアに含まれる前記第2の欠陥管理予約エリア及び前記第2の欠陥管理エリアに含まれる前記第2の欠陥管理予約エリアを隣接して備え、

前記書き換え可能エリアは、前記第3の欠陥管理エリアに含まれる前記第1の欠陥管理予約エリア及び前記第4の欠陥管理エリアに含まれる前記第1の欠陥管

理予約エリアを隣接して備え、

前記書き換え可能エリアは、前記第3の欠陥管理エリアに含まれる前記第2の欠陥管理予約エリア及び前記第4の欠陥管理エリアに含まれる前記第2の欠陥管理予約エリアを隣接して備えた、

ことを特徴とする請求項1に記載の情報記憶媒体。

【請求項7】

書き換え可能エリアを備えた情報記憶媒体から情報を再生する情報再生装置であって、

前記書き換え可能エリア上の欠陥管理エリアに含まれる複数の欠陥管理予約エリアの中の一つのエリアから、前記書き換え可能エリア上の欠陥エリアを管理する最新の欠陥管理情報を取得する取得手段と、

前記最新の欠陥管理情報に基づき、前記書き換え可能エリア上のユーザエリアから、ユーザデータを再生する再生手段と、

を備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項8】

前記書き換え可能エリアは、最新の前記欠陥管理情報を格納している前記欠陥管理予約エリアの位置を示す位置情報を格納するための位置情報エリアを備え、

前記取得手段は、前記位置情報エリアから前記位置情報を取得し、この位置情報に基づき、前記複数の欠陥管理予約エリアの中の一つのエリアから最新の前記欠陥管理情報を取得する、

ことを特徴とする請求項7に記載の情報再生装置。

【請求項9】

前記書き換え可能エリアは、前記位置情報エリアを複数備え、

前記複数の位置情報エリアは、夫々が同一の前記位置情報を格納するためのエリアであり、

前記取得手段は、前記複数の位置情報エリアの中の少なくとも一つの位置情報エリアから前記位置情報を取得する、

ことを特徴とする請求項8に記載の情報再生装置。

【請求項10】

前記位置情報エリアは、複数の位置情報予約エリアを備え、
前記取得手段は、前記複数の位置情報予約エリアの中の一つのエリアから、最新の位置情報を取得する、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の情報再生装置。

【請求項 1 1】

前記取得手段は、前記位置情報エリアから前記位置情報を取得できない場合、前記欠陥管理エリアに含まれる前記複数の欠陥管理予約エリアを順にたどり、最新の欠陥管理情報を取得する、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の情報再生装置。

【請求項 1 2】

書き換え可能エリアを備えた情報記憶媒体から情報を再生する情報再生方法であって、

前記書き換え可能エリア上の欠陥管理エリアに含まれる複数の欠陥管理予約エリアの中の一つのエリアから、前記書き換え可能エリア上の欠陥エリアを管理する最新の欠陥管理情報を取得し、

前記最新の欠陥管理情報に基づき、前記書き換え可能エリア上のユーザエリアから、ユーザデータを再生する、

ことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 1 3】

前記書き換え可能エリアは、最新の前記欠陥管理情報を格納している前記欠陥管理予約エリアの位置を示す位置情報を格納するための位置情報エリアを備え、

前記位置情報エリアから前記位置情報を取得し、この位置情報に基づき、前記複数の欠陥管理予約エリアの中の一つのエリアから最新の前記欠陥管理情報を取得する、

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の情報再生方法。

【請求項 1 4】

前記書き換え可能エリアは、前記位置情報エリアを複数備え、
前記複数の位置情報エリアは、夫々が同一の前記位置情報を格納するためのエリアであり、

前記複数の位置情報エリアの中の少なくとも一つの位置情報エリアから前記位置情報を取得する、

ことを特徴とする請求項 13 に記載の情報再生方法。

【請求項 15】

前記位置情報エリアは、複数の位置情報予約エリアを備え、

前記複数の位置情報予約エリアの中の一つのエリアから、最新の位置情報を取得する、

ことを特徴とする請求項 13 に記載の情報再生方法。

【請求項 16】

前記位置情報エリアから前記位置情報を取得できない場合、前記欠陥管理エリアに含まれる前記複数の欠陥管理予約エリアを順にたどり、最新の欠陥管理情報を取得する、

ことを特徴とする請求項 13 に記載の情報再生方法。

【請求項 17】

書き換え可能エリアを備えた情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録方法であって、

前記書き換え可能エリアは、前記書き換え可能エリア上の欠陥エリアを管理する欠陥管理情報を格納するための欠陥管理エリアを備え、

前記欠陥管理エリアは、第 1 及び第 2 の欠陥管理予約エリアを備え、

初期状態で、前記第 1 の欠陥管理予約エリアに対して前記欠陥管理情報を記録し、

所定のタイミングで、前記第 2 の欠陥管理予約エリアに対して前記欠陥管理情報を遷移する、

ことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 18】

前記書き換え可能エリアは、最新の前記欠陥管理情報を格納しているエリアの位置を示す位置情報を格納するための位置情報エリアを備え、

前記位置情報を前記位置情報エリアに対して記録する、

ことを特徴とする請求項 17 に記載の情報記録方法。

【請求項 19】

前記書き換え可能エリアは、前記位置情報エリアを複数備え、
前記複数の位置情報エリアに対して同一の前記位置情報を記録する、
ことを特徴とする請求項 18 に記載の情報記録方法。

【請求項 20】

前記位置情報エリアは、第 1 及び第 2 の位置情報予約エリアを備え、
初期状態で、前記第 1 の位置情報予約エリアに対して前記位置情報を記録し、
所定のタイミングで、前記第 2 の位置情報予約エリアに対して前記位置情報を
遷移する、
ことを特徴とする請求項 18 に記載の情報記録方法。

【請求項 21】

前記位置情報エリアは、第 1 及び第 2 の位置情報予約エリアを含む複数の位置
情報予約エリアを備え、
初期状態で前記第 1 の位置情報予約エリアに対して前記位置情報を記録し、
所定のタイミングで前記第 2 の位置情報予約エリアに対して前記位置情報を遷
移し、
前記位置情報の遷移の繰り返しにより、前記複数の位置情報予約エリアを全て
使い切った場合、ユーザデータの追加記録を禁止する、
ことを特徴とする請求項 18 に記載の情報記録方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアを備えた情報記録媒体に
関する。また、この発明は、情報記録媒体から欠陥管理情報を取得しユーザデー
タを再生する情報再生装置及び情報再生方法に関する。さらに、この発明は、情
報記録媒体に対して欠陥管理情報を記録する情報記録方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

光ディスクなどの情報記憶媒体は、ユーザデータを格納するためのユーザエリ

アを備えており、このユーザエリア中に発生する欠陥を補償するための仕組みを持っている。このような仕組みは、交替処理と呼ばれている。この交替処理に関する情報、即ち欠陥管理情報を管理するエリアは、DMA (Defect Management Area) と呼ばれている。

【0003】

情報記録媒体のうちDVD-RAMは、10万回以上のオーバーライトが可能である。このようなオーバーライトに対する耐久性が極めて高い媒体が有するDMAに対して数万回オーバーライトが実行されても、DMAの信頼性は揺るがない。

【0004】

例えば、光ディスク上にDMAを複数配置することにより、DMAの信頼性の向上を図る技術が知られている（特許文献1）。

【0005】

【特許文献1】

特開平9-213011号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、情報記録媒体のうちオーバーライト許容回数が比較的少ない（数十から数千）媒体の場合、このような媒体が有するDMAに対するオーバーライトが問題となる。つまり、オーバーライトに伴いこのような媒体が有するDMAはダメージを受け易い。

【0007】

この問題は、特開平9-213011に開示されている技術をもってしても解決できない。つまり、DMAが複数配置されていても、夫々のDMAは一括してオーバーライトを受けるため、一つのDMAがオーバーライトによりダメージを受ける場合、他のDMAも同様にダメージを受けてしまうことになる。

【0008】

DMAには上記したように欠陥管理情報が格納されており、DMAがダメージを受けると、DMAから欠陥管理情報が読み出せなくなってしまう。結果的に、

媒体自体が使えなくなってしまう。このため、DMAのオーバーライトに対する耐久性を高める工夫が望まれている。

【0009】

この発明の目的は、上記したような事情に鑑み成されたものであって、オーバーライトに対する耐久性が比較的低い媒体であっても、信頼性の高い欠陥管理が可能な情報記憶媒体を提供することにある。また、この発明の目的は、信頼性の高い欠陥管理情報に基づき情報を再生することが可能な情報再生装置及び情報再生方法を提供することにある。さらに、この発明の目的は、信頼性の高い欠陥管理情報を記録することが可能な情報記録方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決し目的を達成するために、この発明の情報記憶媒体、情報再生装置、情報再生方法、及び情報記録方法は、以下のように構成されている。

【0011】

(1) この発明は、書き換え可能エリアを備えた情報記憶媒体であって、前記書き換え可能エリアは、ユーザデータを格納するためのユーザエリアと、前記書き換え可能エリア上の欠陥エリアを管理する欠陥管理情報を格納するための欠陥管理エリアとを備え、前記欠陥管理エリアは、第1及び第2の欠陥管理予約エリアを備え、前記第1の欠陥管理予約エリアは、初期状態で前記欠陥管理情報を格納するためのエリアであり、前記第2の欠陥管理予約エリアは、所定のタイミングで遷移される前記欠陥管理情報を格納するためのエリアである。

【0012】

(2) この発明は、書き換え可能エリアを備えた情報記憶媒体から情報を再生する情報再生装置であって、前記書き換え可能エリア上の欠陥管理エリアに含まれる複数の欠陥管理予約エリアの中の一つのエリアから、前記書き換え可能エリア上の欠陥エリアを管理する最新の欠陥管理情報を取得する取得手段と、前記最新の欠陥管理情報に基づき、前記書き換え可能エリア上のユーザエリアから、ユーザデータを再生する再生手段とを備えている。

【0013】

(3) この発明は、書き換え可能エリアを備えた情報記憶媒体から情報を再生する情報再生方法であって、前記書き換え可能エリア上の欠陥管理エリアに含まれる複数の欠陥管理予約エリアの中の一つのエリアから、前記書き換え可能エリア上の欠陥エリアを管理する最新の欠陥管理情報を取得し、前記最新の欠陥管理情報に基づき、前記書き換え可能エリア上のユーザエリアから、ユーザデータを再生する。

【0014】

(4) この発明は、書き換え可能エリアを備えた情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録方法であって、前記書き換え可能エリアは、前記書き換え可能エリア上の欠陥エリアを管理する欠陥管理情報を格納するための欠陥管理エリアを備え、前記欠陥管理エリアは、第1及び第2の欠陥管理予約エリアを備え、初期状態で、前記第1の欠陥管理予約エリアに対して前記欠陥管理情報を記録し、所定のタイミングで、前記第2の欠陥管理予約エリアに対して前記欠陥管理情報を遷移する。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0016】

まず、図1～図14を参照して、第1の欠陥管理方法について説明する。図1は、この発明の一実施の形態に係る情報記憶媒体（光ディスク）のデータ構造の概略を示す図である。図1に示すように、情報記憶媒体は、DMAの間にスペアエリアSA及びユーザエリアUAを備えたデータ構造を有する。なお、図1に示すデータ構造は、この発明の情報記憶媒体のデータ構造に一例に過ぎず、この発明の情報記憶媒体のデータ構造は、これに限定されるものではない。

【0017】

ユーザエリアUAは、ユーザデータを格納するためのエリアである。スペアエリアSAは、ユーザエリア上に存在する欠陥エリアに記録されるべきデータが交替記録されるエリアである。欠陥エリアは、ECC（Error Correction Code）ブロック単位のエリアである。つまり、ECCブロックの単位のデータが、スペ

アエリア S A に交替記録されることになる。後述するが、DMA は、DMA counter (オーバーライト管理エリア) を備えるように構成してもよい。その場合、この DMA counter のカウント値には、DMA に対するオーバーライト回数が反映される。

【0018】

図 2 は、交替処理を示すフローチャートである。図 2 に示すように、ユーザエリア中に発生した欠陥エリアに記録されるべきデータはスペアエリア S A に交替記録される (S T 1)。その上、交替元 (欠陥エリア) と交替先 (スペアエリア S A の所定エリア) の先頭アドレスが、DMA 内の S D L (Secondly Defect List) に登録される。DMA は、例えば図 1 に示すように、情報記録媒体の内周及び外周に配置されており、両 DMA の S D L には同一のデータが登録される。S D L に対して情報が登録されると、S D L のアップデートカウンタがインクリメント (+1) される (S T 2)。

【0019】

従来、DMA は媒体上の固定物理アドレスエリアに配置されている。さらに、DMA に対する耐障害性を高めるために、同一の内容が格納された DMA が媒体上の複数箇所に配置されている。例えば、DVD-RAM の場合は、DMA は最内周に 2 カ所、最外周に 2 カ所、合計 4 カ所に DMA が配置されており、4 つの DMA には同一の内容が記録されるようになっている。

【0020】

図 3 は、この発明の情報記憶媒体中に配置される DMA のデータ構造の概略を示す図である。図 3 に示すように、情報記憶媒体は複数の DMA を持ち、各 DMA は DDS/PDL ブロックと S D L ブロックにより構成されている。PDL は、Primarily Defect List の略である。DDS/PDL ブロックも S D L ブロックも、1 ECC ブロック (= 32 KB) である。なお、ここでは、一例として、1 ECC ブロックが 32 KB のケースについて説明するが、1 ECC ブロックを 64 KB で構成することもできる。64 KB で構成される ECC ブロックについては、後に詳しく説明する。

【0021】

この発明の情報記憶媒体は、DMAの耐障害性を高めるために、使用中のDMAが弱くなった時点で、このDMAに格納された欠陥管理情報を、新たなDMAに推移するように定義されている。DMAが弱くなった場合とは、このDMAに対するオーバーライト回数がこのDMAを持つ媒体のオーバーライト許容回数に迫ってきた場合、又はこのDMA上で欠陥が増加してエラー訂正ができなくなる可能性が出てきた場合である。

【0022】

各DMAはドライブ内の真の記録単位であるECCブロックの整数倍のサイズで構成される。DVD-RAMでは1ECCブロックは16セクタで構成されており、1ECCブロックのサイズは32KBである。PDLは初期欠陥登録用のリストであり、SDLは2次欠陥登録用リストである。PDLには、媒体をフォーマットする時に実行されるサーティファイにおいて見つけられた欠陥、即ち初期欠陥に関する欠陥管理情報が登録される。これに対して、SDLには、通常の記録時（例えばユーザデータ記録時）において見つけられた欠陥、即ち2次欠陥に関する欠陥管理情報が登録される。欠陥管理情報には、交替元のアドレスと交替先のアドレスが含まれている。これらのリストのサイズが大きくなれば登録可能な欠陥数が増える。DMA0～DMA_nはシーケンシャルに配置されており、DMA0から順に使用される。

【0023】

図4は、DMAに含まれるDDS/PDLブロックの先頭セクタ内に記述されるコンテンツの一例を示す図である。DDS/PDLブロックの所定のエリアには、4バイトのDDS/PDL update counter、及び4バイトのDMA rec-counter 1などが配置されている。

【0024】

DDS/PDLブロックの内容が更新される度に、DDS/PDL update counterがインクリメント（+1）される。DMA rec-counter 1はDDS/PDLブロックが、書き換えられた時にカウントアップされるカウンタである。媒体の初期化（初回）の時点で、全てのDMA rec-counter 1にはゼロがセットされる。このcounterの使い方については後記する。

【0025】

図5は、DMAに含まれるSDLブロックに記述されるコンテンツの一例を示す図である。SDLブロックの所定のエリアには、4バイトのSDL update counter、4バイトのDMA rec-counter 2、及び複数のSDLエントリなどが配置されている。

【0026】

SDLブロックもDDS/PDLブロックと同様に、SDLブロックの内容が更新される度に、SDL update counterがインクリメント(+1)される。DMA rec-counter 2はSDLブロックが、書き換えられた時にカウントアップされるカウンタである。SDLには2次欠陥に関する管理情報が記述される。媒体の初期化(初回)の時点で、全てのDMA rec-counter 2にはゼロがセットされる。このcounterの使い方については後記する。

【0027】

図6は、SDLに含まれる複数のSDLエントリのうちの一つのSDLエントリのデータ構造の一例を示す図である。一つのSDLエントリは、例えば8バイトで構成されている。一つのSDLエントリには、交替元のアドレスのアドレスを記述するための3バイトのフィールド、及び交替先のアドレスのアドレスを記述するための3バイトのフィールドが配置されている。交替は、例えばECCブロック単位で行われる。交替元のアドレスのフィールド及び交替先のアドレスのフィールドには、それぞれのECCブロックに含まれる先頭セクタのアドレスが登録される。図6に示すデータ構造の例では、アドレス指定用に3バイトのフィールドが割り当てられているが、媒体がより大容量になれば(アドレス空間が大きくなれば)、アドレス指定用のフィールドのサイズも大きくなる。

【0028】

図7は、DMA系列の使用方法を説明するための状態遷移図である。DMA系列は、DMA 0～nまでの(n+1)個のDMAを備えている。DMA 0を現在使用中のDMAとすると、DMA 1～nまでのDMAは予備のDMAと言える。DMA系列に含まれる複数のDMAは、DMA 0から順番に使用される。初期状態ではDMA 0が使用され、DMA 1以降は未使用状態である。DMA 0に欠陥

が増えたり、オーバーライト数が規定数を超えたりした場合には、DMA 0 は使用済みエリアとなり、DMA 0 に格納されていた欠陥管理情報は DMA 1 に交替記録される。以降同様に DMA を順番に使用することで、DMA において欠陥やオーバーライトダメージが生じても、システムとして破綻させることなく媒体を使用し続けることができる。

【 0 0 2 9 】

図 8 は、DMA に配置された各カウンタの状態と DMA の推移との関係その 1 を示す図である。ここで示す DDS / PDL update counter 及び SDL update counter は、DMA が遷移しても（DMA 0 → DMA 1 に遷移しても）、累積してカウントする累積カウンタである。

【 0 0 3 0 】

図 8 に示すように、DMA の所定エリアには DMA counter が配置されている。この DMA counter は、DMA が書き換えられた場合にインクリメントされるカウンタである。即ち、DMA に含まれる DDS / PDL ブロックの DMA rec-counter 1 のカウント値、及び DMA に含まれる SDL ブロックの DMA rec-counter 2 のカウント値のうちの、大きい方の値が、DMA counter のカウント値である。

【 0 0 3 1 】

つまり、この DMA counter のカウント値をチェックすることで、現在使用中の DMA に対して何回オーバーライトが実行されたかを知ることができる。言い換えると、この DMA counter のカウント値は、DMA に対するオーバーライトに伴い DMA が受けているダメージを示している値と言える。

【 0 0 3 2 】

この媒体に対して情報を記録する情報記録再生装置は、媒体の特性に応じてあらかじめ決められたオーバーライト可能回数（Nov）を超えない範囲で、現行使用中の DMA（例えば DMA 0）を予備の DMA（例えば DMA 1）に移行させる。もちろん現在使用中の DMA を最大限有効に使用するために、DMA カウンタの最大値（Nov-1）まで使用することが望ましい。情報記録再生装置は、DMA カウンタが最大値に達していない場合でも、現在使用中の DMA 上に欠陥が増

えてきたことを検出すると、現行使用中のDMAを予備のDMAに移行させる。各DMAには使用開始されてはじめて値が入力される。即ち、未使用のDMAには値が入力されていない。情報記録再生装置に対して媒体が装填された時に、情報記録再生装置は、現在使用中のDMAの位置を知るために、DMA rec-counter 1,2のカウンタ値が共に0のDMAを探す。DMA rec-counter 1,2のカウンタ値が共に0のDMA（例えばDMA 2）が見つかったら、見つけたDMAの一つ前のDMA（例えばDMA 1）を現在使用中のDMAとして認識する。DMA rec-counter 1,2のカウンタ値が共に0のDMA（例えばDMA 2）が見つからなければ、最終DMA（例えばDMA n）を現在使用中のDMAとして認識する。

【0033】

図9は、DMAに配置された各カウンタの状態とDMAの推移との関係その2を示す図である。上記において図8を参照して、DMAが遷移しても、DDS/PDL update counter及びSDL update counterが累積してカウントするケースについて説明した。これに対して、図9では、DMAが遷移すると（DMA 0→DMA 1に遷移すると）、DDS/PDL update counter及びSDL update counterのカウンタ値がリセットされるケースについて説明する。

【0034】

図9に示すように、DMAの所定エリアにはDMA counterが配置されている。このDMA counterは、DMAが書き換えられた場合にインクリメントされるカウンタである。即ち、DMAに含まれるDDS/PDLブロックのDDS/PDL update counter（DMA rec-counter 1）のカウンタ値、及びDMAに含まれるSDLブロックのSDL update counter（DMA rec-counter 2）のカウンタ値のうちの、大きい方の値が、DMA counterのカウンタ値である。

【0035】

図9に示すケースでは、DMAが移動されるたびに、DDS/PDL update counter及びSDL update counterがリセットされる。このため、このケースでは、DDS/PDL update counterはDMA rec-counter 1と同等の働きをなし、SDL update counterはDMA rec-counter 2と同等の働きをなす。従って、図9

に示すケースでは、DMA counter 1, 2を省略することもできる。

【0036】

図10は、現在使用中のDMAを検索する手順を示すフローチャートである。現在使用中のDMAを検索する検索処理は、図15に示す情報記録再生装置の主制御部20により実行される。上記したように、この発明の情報記憶媒体はオーバーライト等に伴いDMAが推移するように定義されている。従って、情報記録再生装置に対してディスクが装填されたときに、現在使用中のDMAを検索する必要がある。媒体上の各DMA (DMA 0～DMA n) には、DMA rec-counter 1, 2が配置されている。媒体が初期化された時点では各DMAのDMA rec-counter 1, 2のカウンタ値はゼロにセットされている。媒体の使用が開始されると、DMA 1のDMA rec-counter 1, 2のカウンタ値がカウンタアップされ、さらに使用が続けられると、DMA 2のDMA rec-counter 1, 2のカウンタ値がカウンタアップされる。DMA 0～DMA nの使用順は予め定められている。DMA 0→DMA 1→DMA 2→…→DMA nの順で使用される。よって、DMA 0～DMA nのDMA rec-counter 1, 2のカウンタ値を調べることで、現在使用中のDMAを見つけだすことが可能である。

【0037】

図10に示すように、情報記録再生装置に対して媒体が装填された時に、情報記録再生装置は、現在使用中のDMAの位置を知るために、DMA rec-counter 1, 2のカウンタ値が共に0のDMAを探す (ST21)。DMA rec-counter 1, 2のカウンタ値が共に0のDMA (例えばDMA 2) が見つかったら (ST22、YES)、見つけたDMAの一つ前のDMA (例えばDMA 1) を現在使用中のDMAとして認識する (ST24)。DMA rec-counter 1, 2のカウンタ値が共に0のDMA (例えばDMA 2) が見つからなければ (ST22、NO)、最終DMA (例えばDMA n) を現在使用中のDMAとして認識する (ST23)。

【0038】

図11は、DMAの登録及び更新処理を説明するためのフローチャートである。DMAの登録及び更新処理は、図15に情報記録再生装置の主制御部20によ

り実行される。主制御部 20 は、DMA の DMA counter のカウント値に基づき、現在使用中の DMA の書き換え回数が規定数を越えたかどうかを判断する (ST 31)。規定数を越えていることが判明したら (ST 31、YES)、現在使用中の DMA に格納された欠陥情報を移動可能かどうか (予備の DMA があるか) 確認する。移動可能であれば (ST 34、YES)、次の移動先に定められている DMA に対して、現在使用中の DMA に格納された欠陥情報を移動する (ST 35)。このとき、必要な値を引き継ぐ。例えば、図 8 示すケースでは、DD S/PDL update counter 及び S/DL update counter の値が引き継がれる。

【0039】

書き換え回数が規定数以下の場合でも (ST 31、NO)、主制御部 20 により DMA に欠陥が多発していることが検出された場合には (ST 32、YES)、現在使用中の DMA に格納された欠陥情報を移動可能かどうか (予備の DMA があるか) 確認する。移動可能であれば (ST 34、YES)、次の移動先に定められている DMA に対して、現在使用中の DMA に格納された欠陥情報を移動する (ST 35)。移動不能であれば (ST 34、NO)、この処理は異常終了する。

【0040】

現在使用中の DMA の書き換え回数が規定数以下であり (ST 31、NO)、現在使用中の DMA に欠陥が多発することも無い場合には (ST 32、NO)、現在使用中の DMA が必要に応じて更新される (ST 33)。

【0041】

図 12 は、複数の DMA 系列の使用方法を説明するための状態遷移図である。図 7 に示すように、これまでは、単数の DMA 系列の使用について説明してきた。つまり、一つの DMA 系列が DMA 0 ~ DMA n を含むケースについて説明してきた。ここでは、図 12 に示すように、複数の DMA 系列の使用について説明する。つまり、複数の DMA 系列夫々が DMA 0 ~ n を含むケースについて説明する。

【0042】

図 12 に示すように、例えば、4 つの DMA 系列を備えた情報記憶媒体につい

て説明する。4つのDMA系列は、夫々、異なる位置に配置される。例えば、DMA系列1、2は媒体の最内周に配置され、DMA系列3、4は媒体の最外周に配置される。DMA系列1～4の中で、例えばDMA系列3に欠陥が多発していることが検知されたとする（図12の初期状態）。図15に示す情報記録再生装置の主制御部が、欠陥の多発を検知する。この欠陥検知に伴い、全てのDMA系列における現在使用中のDMA（例えばDMA0）の欠陥管理情報は、次のDMA（例えばDMA1）に移行（交替記録）される（図12の第2状態）。図15に示す情報記録再生装置の主制御部が、欠陥管理情報を移行（交替記録）する。

【0043】

図13は、複数のDMA系列が配置されるリードインエリア及びリードアウトエリアを説明するための図である。図13に示すように、媒体（光ディスク）1は、最内周にリードインエリアA1を備え、最外周にリードアウトエリアA3を備える。また、媒体1は、リードインエリアA1とリードアウトエリアA3の間にデータエリアA2を備える。データエリアA2は、ユーザエリアUAとスペアエリアSAを備える。

【0044】

最内周のリードインエリアA1は第1のDMA系列（DMA系列1、2）を備え、最外周のリードアウトエリアA3は第2のDMA系列（DMA系列3、4）を備える。このように、最内周と最外周にDMA系列を配置することで、物理的に複数のDMA系列が離れて配置されることになる。結果的に、DMAが障害に対してより強くなる。

【0045】

図14は、複数のDMA系列が配置された媒体の再生処理を示すフローチャートである。図15に示す情報記録再生装置に媒体が装填されると、装置は全てのDMA系列の中から現在使用中のDMAを探し出し、現在使用中のDMAから欠陥管理情報を読み出す（ST41）。つまり、図12に示すケースにあてはめると、DMA系列1の中から現在使用中のDMA（例えばDMA1）を探し出し、DMA系列2の中からも現在使用中のDMA（例えばDMA1）を探し出し、DMA系列3の中からも現在使用中のDMA（例えばDMA1）を探し出し、DM

A 系列 4 の中からも現在使用中の DMA（例えば DMA 1）を探し出す。現在使用中の DMA を探し出す処理は、図 10 に示した通りである。

【0046】

障害などの影響で、どの DMA から欠陥管理情報が読み出せない場合は（ST 42、NO）、この処理は異常終了する。DMA から欠陥管理情報が読み出せた場合は、DMA の DDS/PDL update counter 及び SDL update counter のカウント値をチェックする。複数の DMA 系列の中の現在使用中の各 DMA には、同一の情報が記録されているはずである。従って、各 DMA の DDS/PDL update counter 及び SDL update counter のカウント値は一致するはずである。しかし、複数の DMA 系列の中の各 DMA に対して順番に情報を記録している途中で何らかの障害が発生すると、いくつかの DMA が更新されていない状態が発生することがある。そこで、複数の DMA 系列の中の現在使用中の各 DMA の Update counter のカウント値が異なる場合は（ST 43、NO）、最新のカウンタ値を持つ DMA に他の DMA を一致させる（ST 44）。これで記録再生の準備が完了する。

【0047】

図 15 は、この発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置の概略構成を示す図である。この情報記録再生装置は、上記説明した媒体（光ディスク）1 に対してユーザデータを記録したり、媒体 1 に記録されたユーザデータを再生したりする。また、この情報記録再生装置は、必要に応じて交替処理も実行する。

【0048】

図 15 に示すように、情報記録再生装置は、変調回路 2、レーザ制御回路 3、レーザ 4、コリメートレンズ 5、偏光ビームスプリッタ（以下 PBS）6、4 分の 1 波長板 7、対物レンズ 8、集光レンズ 9、光検出器 10、信号処理回路 11、復調回路 12、フォーカスエラー信号生成回路 13、トラッキングエラー信号生成回路 14、フォーカス制御回路 16、トラッキング制御回路 17、主制御部 20 を備えている。

【0049】

主制御部 20 は、ドライブ部を制御するものである。ドライブ部は、変調回路

2、レーザ制御回路3、レーザ4、コリメートレンズ5、偏光ビームスプリッタ（以下PBS）6、4分の1波長板7、対物レンズ8、集光レンズ9、光検出器10、信号処理回路11、復調回路12、フォーカスエラー信号生成回路13、トラッキングエラー信号生成回路14、フォーカス制御回路16、及びトラッキング制御回路17を含むものである。

【0050】

まず、この情報記録再生装置によるデータの記録について説明する。データの記録は、主制御部20により制御される。記録データ（データシンボル）は、変調回路2により所定のチャンネルビット系列に変調される。記録データに対応したチャンネルビット系列は、レーザ制御回路3によりレーザ駆動波形に変換される。レーザ制御回路3は、レーザ4をパルス駆動し、所望のビット系列に対応したデータを媒体1上に記録する。レーザ4から放射された記録用の光ビームは、コリメートレンズ5で平行光となり、PBS6に入射し、透過する。PBS6を透過したビームは4分の1波長板7を透過し、対物レンズ8により媒体1の情報記録面に集光される。集光されたビームは、フォーカス制御回路16によるフォーカス制御及びトラッキング制御回路17によるトラッキング制御により、記録面上に最良の微小スポットが得られる状態で維持される。

【0051】

続いて、この情報記録再生装置によるデータの再生について説明する。データの再生は、主制御部20により制御される。主制御部20からのデータ再生指示に基づき、レーザ4は再生用の光ビームを放射する。レーザ4から放射された再生用の光ビームは、コリメートレンズ5で平行光となり、PBS6に入射し、透過する。PBS6を透過した光ビームは4分の1波長板7を透過し、対物レンズ8により媒体1の情報記録面に集光される。集光されたビームは、フォーカス制御回路16によるフォーカス制御及びトラッキング制御回路17によるトラッキング制御により、記録面上に最良の微小スポットが得られる状態で維持される。このとき、媒体1上に照射された再生用の光ビームは、情報記録面内の反射膜あるいは反射性記録膜により反射される。反射光は対物レンズ8を逆方向に透過し、再度平行光となる。反射光は4分の1波長板7を透過し、入射光に対して垂直

な偏光を持ち、PBS 6 では反射される。PBS 6 で反射されたビームは集光レンズ 9 により収束光となり、光検出器 10 に入射される。光検出器 10 は、例えば、4 分割のフォトディテクタから構成されている。光検出器 10 に入射した光束は光電変換されて電気信号となり増幅される。増幅された信号は信号処理回路 11 にて等化され 2 値化され、復調回路 12 に送られる。復調回路 12 では所定の変調方式に対応した復調動作を施されて、再生データが出力される。

【0052】

また、光検出器 10 から出力される電気信号の一部に基づき、フォーカスエラー信号生成回路 13 によりフォーカスエラー信号が生成される。同様に、光検出器 10 から出力される電気信号の一部に基づき、トラッキングエラー信号生成回路 14 によりトラッキングエラー信号が生成される。フォーカス制御回路 16 は、フォーカスエラー信号に基づきビームスポットのフォーカスを制御する。トラッキング制御回路 17 は、トラッキングエラー信号に基づきビームスポットのトラッキングを制御する。

【0053】

ここで、主制御部 20 による交替処理について説明する。媒体をフォーマットする時には、サーティファイが実行される。このとき、主制御部 20 は、媒体上の欠陥を検出する。このとき検出された欠陥、即ち初期欠陥に関する欠陥管理情報は、主制御部 20 により媒体の DMA 中の PDL に記録される。欠陥管理情報は、交替元のセクタのアドレスと交替先のセクタのアドレスとを含む。通常の記録時にも、主制御部 20 は、媒体上の欠陥を検出する。このとき検出された欠陥、即ち 2 次欠陥に関する欠陥管理情報は、主制御部 20 により媒体の DMA 中の SDL に記録される。欠陥管理情報は、交替元の ECC ブロックの先頭セクタのアドレスと交替先の ECC ブロックの先頭セクタのアドレスとを含む。PDL 及び SDL に基づき、交替元に対するアクセスは、交替先に対するアクセスと見なされる。また、主制御部 20 は、図 10 に示した現在使用中の DMA の検索処理、図 11 に示した DMA の登録及び更新処理、図 14 に示した再生処理等を制御する。

【0054】

次に、図16～図38を参照して、第2の欠陥管理方法について説明する。この第2の欠陥管理方法は、図12に示す欠陥管理を踏襲し、さらにDMAマネージャを利用する欠陥管理である。この第2の欠陥管理方法の説明において、図1～図15に示す第1の欠陥管理方法と重複する部分については、適宜、説明済みの図面を参照する。

【0055】

この発明の情報記憶媒体は、書き換え可能なエリアを備え、この書き換え可能なエリアは、複数のDMA、複数のマネージャ格納エリア、ユーザエリアを備える。図13に示す媒体上において、書き換え可能なエリアは、リードインエリアA1、データエリアA2、リードアウトエリアA3に含まれる。複数のDMAには、同一の欠陥管理情報が格納される。これにより、DMAに対する耐障害性が高められる。

【0056】

図16及び図17に示すように、例えば、情報記憶媒体は、DMA1、DMA2、DMA3、DMA4を備える。さらに詳しく言うと、図13に示す情報記憶媒体の最内周に配置されるリードインエリアA1（図17に示すリードインエリアL1）にDMA1及びDMA2が配置され、情報記憶媒体の最外周に配置されるリードアウトエリアA3（図17に示すリードアウトエリアLO）にDMA3及びDMA4が配置される。各DMA（DMA1、DMA2、DMA3、及びDMA4）は、夫々が複数のDMA予約エリア（DMA set #1-1～#1-N、DMA set #2-1～#2-N、DMA set #3-1～#3-N、DMA set #4-1～#4-N）を備える。初期状態では、各DMAに含まれる第1のDMA予約エリア（DMA set #1-1、DMA set #2-1、DMA set #3-1、DMA set #4-1）に、現在（最新）の欠陥管理情報が格納される。あるDMA（例えばDMA1）に含まれる第1のDMA予約エリア（例えばDMA set #1-1）が欠陥エリアに該当してしまった場合は、全てのDMA（DMA1～4）の第1のDMA予約エリア（DMA set #1-1、DMA set #2-1、DMA set #3-1、DMA set #4-1）に格納された欠陥管理情報が、全てのDMA（DMA1～4）の第2のDMA予約エリア（

DMA set # 1-2、DMA set # 2-2、DMA set # 3-2、DMA set # 4-2) に遷移 (transition) される。

【0057】

上記したように、この発明の情報記憶媒体上では、現在使用中のDMA予約エリアが遷移する。これに伴い、複数のDMA予約エリアの中から現在使用中のDMA予約エリアを短時間で検索するためにDMAマネージャを導入する。つまり、この発明の情報記憶媒体は、図17に示すように、DMAマネージャを格納するマネージャ格納エリア (Man 1、Man 2) を備えている。DMAマネージャは、現在使用中のDMA予約エリアのアドレスを管理する。言い換えると、マネージャ格納エリアは、現在使用中のDMA予約エリアの位置情報を格納する位置情報エリアである。

【0058】

図16は、DMAマネージャによる現在使用中のDMA予約エリアのアドレス管理を示す図である。DMA 1は、N個のDMA予約エリア (DMA set # 1-1 ~ DMA set # 1-N) を備えている。同様に、DMA 2は、N個のDMA予約エリア (DMA set # 2-1 ~ DMA set # 2-N) を備えている。同様に、DMA 3は、N個のDMA予約エリア (DMA set # 3-1 ~ DMA set # 3-N) を備えている。同様に、DMA 4は、N個のDMA予約エリア (DMA set # 4-1 ~ DMA set # 4-N) を備えている。

【0059】

例えば、第1のDMA予約エリア (DMA set # 1-1、DMA set # 2-1、DMA set # 3-1、DMA set # 4-1) が現在使用中であるとする。この場合、DMAマネージャは、第1のDMA予約エリア (DMA set # 1-1、DMA set # 2-1、DMA set # 3-1、DMA set # 4-1) の位置 (例えば先頭位置) を示す位置情報 (アドレス) を持つ。

【0060】

図17に示すように、例えば、マネージャ格納エリア (Man 1、Man 2) は、リードインエリア及びリードアウトエリアに配置される。リードインエリアに配置されるマネージャ格納エリア (Man 1) とリードアウトエリアに配置さ

れるマネージャ格納エリア (M a n 2) は、同一の情報を格納する。

【 0 0 6 1 】

さらに、マネージャ格納エリア (M a n 1、M a n 2) は、夫々が複数のマネージャ予約エリアを備えている。これは、DMA マネージャの欠陥対策である。図 1 7 に示すように、例えば、一つのマネージャ格納エリア (M a n 1) は、1 0 個のマネージャ予約エリア (DMA__M a n # 1 ~ DMA__M a n # 1 0) を備えている。同様に、マネージャ格納エリア (M a n 2) も、1 0 個のマネージャ予約エリア (DMA__M a n # 1 ~ DMA__M a n # 1 0) を備えている。

【 0 0 6 2 】

例えば、初期段階では、各マネージャ格納エリア (M a n 1、M a n 2) に含まれる第 1 のマネージャ予約エリア (DMA__M a n # 1) に、現在使用中の DMA 予約エリアを示す位置情報が格納される。オーバーライトに伴い、あるマネージャ格納エリア (M a n 1) に含まれる第 1 のマネージャ予約エリア (DMA__M a n # 1) が欠陥エリアに該当してしまった場合は、全てのマネージャ格納エリア (M a n 1、M a n 2) の第 1 のマネージャ予約エリア (DMA__M a n # 1) に格納された位置情報が、全てのマネージャ格納エリア (M a n 1、M a n 2) の第 2 のマネージャ予約エリア (DMA__M a n # 2) に遷移される (書き移される)。

【 0 0 6 3 】

但し、DMA マネージャは DMA に比べて書き換え頻度が低い。このため、DMA マネージャを格納するマネージャ格納エリア (M a n 1、M a n 2)、つまりマネージャ予約エリアは、DMA に比べてオーバーライトによって欠陥になる可能性は低い。しかし傷や指紋などで、マネージャ予約エリアから DMA マネージャが読み出せなくなることはある。そこで、一つの DMA マネージャ内に、同一内容 (現在使用中の DMA の位置情報) を複数個持たせる。つまり、マネージャ予約エリア内に、同一内容を多重書きする。これにより、E C C ブロックとしてエラー訂正できない場合にでもデータ (現在使用中の DMA の位置情報) を読み出すことができる。

【 0 0 6 4 】

一つのDMAマネージャは、一つのマネージャ予約エリアに格納される。マネージャ予約エリアは、1つのECCブロックで構成される。マネージャ予約エリアを構成する1つのECCブロック内に、同一内容が64バイト単位で多重書きされる。例えば、現在使用中のDMA予約エリアの位置情報が64バイト単位で多重書きされる。一つのECCブロックが、32セクタで構成されているとする。また、1セクタは、2048バイトであるとする。つまり、一つのECCブロックのサイズは、2048バイト*32セクタであるとする。この場合には、各セクタに32個の同一内容が記録される。即ち、一つのECCブロックには、32*32個の同一内容が繰り返し記録されることになる。これにより、ECCブロックとしては全く訂正できないほど欠陥が多い場合でも、部分的にECCブロックを訂正できさえすればかなりの確率で正しい情報（現在使用中のDMAの位置情報）を読み出すことができる。なお、ECCブロックについては、図35～図38を参照して、後に詳しく説明する。

【0065】

ここでは、64バイト単位の多重書きについて説明したが、この発明はこれに限定されるものではない。図35及び図36に示すように、1ECCブロック中の1つのデータラインは172バイトである。ECCブロック全体としてエラー訂正できなくなっても、172バイトのデータラインの単位でのエラー訂正が可能な場合がある。この点に着目して、172バイトより十分に小さいデータサイズ（例えば64バイト）の単位で同一情報を多重書きしておくことにより、ECCブロック全体としてエラー訂正できなくなっても、データラインの単位でのエラー訂正により正しいデータを得ることができる。

【0066】

図18は、DMAマネージャの一例を示す図である。図18に示すように、DMAマネージャは、現在使用中の4つのDMA予約エリアのアドレスを管理している。例えば、DMA set #1-1、DMA set #2-1、DMA set #3-1、DMA set #4-1のアドレスを管理している。現在使用中のDMA予約エリアの位置を一意に特定できれば、アドレスでなくエリア番号を記述するようにしてもよい。

【0067】

図19は、4つのDMA（DMA1～4）の構成を示す図である。図20は、DMAとECCブロックの関係を示す図である。図19に示すように、一つのDMA予約エリアは、DDS/PDLブロック、SDLブロック、RSV（reserved）ブロックを含んでいる。RSVブロックは、連続するDMA予約エリアの物理的距離を離して欠陥の連鎖を避けるためのブロックである。つまり、実際には、図20に示すように、DMA予約エリアには、DDS/PDLブロック、SDLブロックが格納される。

【0068】

図30は、PDLのコンテンツを示す図である。PDLは、最大15871個エン트리可能である（ $(2048 * 31 - 4) / 4 = 15871$ ）。図31は、SDLのコンテンツを示す図である。SDLは、最大8189個エン트리可能である（ $(2048 * 31 - 24) / 8 = 8189$ ）。

【0069】

各DMA（DMA1、DMA2、DMA3、及びDMA4）は、例えば100個のDMA予約エリアを備える。つまり、トータルで400個のDMA予約エリアが確保されている。一つのDMA予約エリアは、上記したように3ブロックで構成されている。よって、トータルで1200個のブロックが確保されている。

【0070】

上記説明したように、DMA1とDMA2は、リードインエリアに配置される。DMA1に含まれる第k番目のDMA予約エリアと、DMA2に含まれる第k番目のDMA予約エリアには、同一の欠陥管理情報が記録される。つまり、DMA1に含まれる第k番目のDMA予約エリアと、DMA2に含まれる第k番目のDMA予約エリアは、同時に使用される。即ち、DMA1に含まれる第k番目のDMA予約エリアと、DMA2に含まれる第k番目のDMA予約エリアは、物理的に距離が近い方が、効率良く両者にアクセスできる。そこで、DMA1に含まれる第k番目のDMA予約エリアと、DMA2に含まれる第k番目のDMA予約エリアの距離が近くなるような物理的配置を採用する。

【0071】

例えば、図19及び図27に示すように、DMA1に含まれる第1のDMA予約エリア(DMA set # 1-1)→DMA2に含まれる第1のDMA予約エリア(DMA set # 2-1)→DMA1に含まれる第2のDMA予約エリア(DMA set # 1-2)→DMA2に含まれる第2のDMA予約エリア(DMA set # 2-2)→…→DMA1に含まれる第NのDMA予約エリア(DMA set # 1-N)→DMA2に含まれる第NのDMA予約エリア(DMA set # 2-N)の順に配置する。これにより、DMA1及びDMA2に含まれる現在使用中のDMA予約エリアからの欠陥管理情報の読み出し時間を短縮することができ、さらにはDMA1及びDMA2に含まれるDMA予約エリアに対する欠陥管理情報の遷移処理(書き移し処理)も短縮することができる。

【0072】

リードアウトエリアに配置されるDMA3及びDMA4についても、同様である。つまり、図19に示すように、DMA3に含まれる第1のDMA予約エリア(DMA set # 3-1)→DMA4に含まれる第1のDMA予約エリア(DMA set # 4-1)→DMA3に含まれる第2のDMA予約エリア(DMA set # 3-2)→DMA4に含まれる第2のDMA予約エリア(DMA set # 4-2)→…→DMA3に含まれる第NのDMA予約エリア(DMA set # 3-N)→DMA4に含まれる第NのDMA予約エリア(DMA set # 4-N)の順に配置する。

【0073】

但し、アクセス速度を重要視しない場合には、各DMA予約エリアは物理的に離して配置するようにしてもよい。これにより、傷や指紋などの欠陥要因に強いDMAを構築することもできる。アクセス速度と信頼性とのバランスによって、DMA1～4の物理配置を決めることができる。

【0074】

図21及び図28は、DMAマネージャとDMAの配置を示す図である。DMAマネージャは、リードインエリアのマネージャ予約エリア(DMA Manager 1-1～1-10)とリードアウトエリアのマネージャ予約エリア(DMA Manager 2-1～2-10)に格納される。DMAは、リードインエ

リアに二つ (DMA 1、DMA 2)、リードアウトエリアに二つ (DMA 3、DMA 4) 配置される。

【0075】

図 22 は、DMA の遷移を示す図である。図 22 に示すように、4 つの DMA は同時に遷移する。夫々の DMA が単独に遷移する場合に比べ、4 つの DMA を同時に遷移させることにより、DMA 間の物理的距離を広げずにすむ。これにより、アクセス性能を劣化させずにすむ。また、システム障害発生時のリカバリが容易になる。

【0076】

初期状態 (initial state) では、各 DMA (DMA 1、DMA 2、DMA 3、DMA 4) の先頭 (第 1) の DMA 予約エリア (DMA set # 1-1、DMA set # 2-1、DMA set # 3-1、DMA set # 4-1) が使われる。各 DMA の先頭の DMA 予約エリア (DMA set # 1-1、DMA set # 2-1、DMA set # 3-1、DMA set # 4-1) の中の 1 個以上の DMA 予約エリアが欠陥エリアに該当してしまった場合は、各 DMA の 2 番目の DMA 予約エリア (DMA set # 1-2、DMA set # 2-2、DMA set # 3-2、DMA set # 4-2) に欠陥管理情報が遷移される。以下同様に欠陥管理情報が遷移され、各 DMA の N 番目の DMA 予約エリア (DMA set # 1-N、DMA set # 2-N、DMA set # 3-N、DMA set # 4-N) に欠陥管理情報が遷移されると、記録動作が禁止される。その後、媒体は、再生専用の媒体として扱われる。

【0077】

図 23 は、DMA マネージャの遷移を示す図である。DMA マネージャについても、DMA と同様に遷移する。つまり、初期状態 (initial state) では、各 マネージャ格納エリア (Man 1、Man 2) の先頭 (第 1) の マネージャ予約エリア (DMA_Man # 1-1、DMA_Man # 2-1) に、最新の DMA マネージャが格納される。各 マネージャ格納エリアの先頭 (第 1) の マネージャ予約エリア (DMA_Man # 1-1、DMA_Man # 2-1) の中の 1 個以上の マネージャ予約エリアが欠陥エリアに該当してしまった場合は

、各マネージャ格納エリアの2番目のマネージャ予約エリア（DMA__Ma n # 1-2、DMA__Ma n # 2-2）にDMAマネージャが遷移される。以下同様にDMAマネージャが遷移され、各マネージャ格納エリアのN番目のマネージャ予約エリア（DMA__Ma n # 1-N、DMA__Ma n # 2-N）にDMAマネージャが遷移されると、記録動作が禁止される。

【0078】

図24は、各DMAのコンディションを示す図である。一旦欠陥エリアに該当すると判定されてしまったDMA予約エリアは、通常、その後も継続して欠陥エリアに該当するはずである。しかし、たまたまゴミなどの付着により欠陥エリアに該当すると判定されてしまったDMA予約エリアは、その後、欠陥エリアに該当しないと判定されてしまうことがある。つまり、一旦欠陥エリアに該当すると判定されてしまったDMA予約エリアであっても、その後、データが正しく読み出せるようになることがある。

【0079】

また、通常は、第1のDMA予約エリアが欠陥エリアに該当する場合は、この第1のDMA予約エリアの次の第2のDMA予約エリアに欠陥管理情報が遷移されるはずである。しかし、なんらかの要因で、第1のDMA予約エリアが欠陥エリアに該当する場合に、第3のDMA予約エリア又は第4のDMA予約エリア等に欠陥管理情報が遷移されてしまうこともある。この場合、第2のDMA予約エリアは、R e s e r v e dの状態となる。つまり、第2のDMA予約エリアは、ブランクと判定されてしまう。つまり、ノーマルな状態では、現在使用中のDMA予約エリアからは、欠陥管理情報が正しく読み出せる。しかしながら、アブノーマルな状態では、現在使用中のDMA予約エリアが欠陥エリアに該当してしまったり、現在使用中のDMA予約エリアがブランクであったりしてしまうことがある。欠陥エリアの誤判定は、DMA予約エリアの無用な推移を招くことになる。つまり、単純に読み出しの状態だけで、DMA予約エリアの状態を判定することはできない。

【0080】

図25は、ノーマルなDMA予約エリアの状態を示す図である。図25に示す

ように、例えば、ケース1～5が考えられる。上記したようにDMAは、複数のDMA予約エリアを備えている。複数のDMA予約エリアの中の先頭のDMA予約エリア（DMA set # 1-1、DMA set # 2-1、DMA set # 3-1、DMA set # 4-1）を” head”、最後のDMA予約エリア（DMA set # 1-N、DMA set # 2-N、DMA set # 3-N、DMA set # 4-N）を” tail”、先頭のDMA予約エリアと最後のDMA予約エリアとの間のいくつかのDMA予約エリアを” body” と称する。

【0081】

ケース1は、アンフォーマットな状態の情報記憶媒体である。つまり、” head”、” body”、” tail” に該当する全てのDMA予約エリアは、リザーブ状態である。

【0082】

ケース2は、初期化された状態の情報記憶媒体である。つまり、” head” に該当するDMA予約エリアが現在使用中であり、” body”、” tail” に該当するDMA予約エリアはリザーブ状態である。

【0083】

ケース3は、DMAの遷移が発生した状態の情報記憶媒体である。つまり、” head” に該当するDMA予約エリアは欠陥エリアであり、” body” に該当するいくつかのDMA予約エリアのうちの所定のDMA予約エリアが現在使用中のエリアとなり、この現在使用中のDMA予約エリアより後ろのDMA予約エリアはリザーブ状態である。

【0084】

ケース4は、最終段階の情報記憶媒体である。つまり、” head”、” body” に該当するDMA予約エリアは欠陥エリアであり、” tail” に該当するDMA予約エリアが現在使用中のエリアである。

【0085】

ケース5は、全く使用できなくなった状態の情報記憶媒体である。つまり、つまり、” head”、” body”、” tail” に該当する全てのDMA予約エリアが欠陥エリアである。

【0086】

なお、リザーブ状態を簡単に識別することができるように、リザーブ状態のエリアにリザーブ状態であることを示す識別子を格納するようにしてもよい。

【0087】

図15に示すこの発明の情報記録再生装置（主制御部20）は、現在使用中のDMAを探し出す方式として、テーブルルックアップ（Table look up）方式及びインクリメンタル（Incremental）方式の両方をサポートする。つまり、この発明の情報記憶媒体は、テーブルルックアップ方式及びインクリメンタル方式の両方を適用可能なハイブリットサーチフォーマット（HSF）である。通常は、主制御部20は、テーブルルックアップ方式により現在使用中のDMAを探し出す。テーブルルックアップ方式とは、DMAマネージャに基づき、現在使用中のDMAを探し出す方式である。万一、DMAマネージャが読み出せない場合には、主制御部20は、インクリメンタル方式により現在使用中のDMAを探し出す。インクリメンタル方式とは、DMAに含まれる全てのDMA予約エリアを順にチェックし、現在使用中のDMAを探し出す方式である。つまり、インクリメンタル方式は、テーブルルックアップ方式のリカバリーとして使用される。

【0088】

図24で説明したように、インクリメンタル方式だけに頼り、現在使用中のDMA予約エリアをサーチすると、現在使用中のDMA予約エリアを誤判定してしまうことがある。図26は、アブノーマルな状態のDMA予約エリアの誤判定の一例を説明する図である。例えば、第1（先頭）のDMA予約エリアに格納されている欠陥管理情報が、第2のDMA予約エリアよりも後続の第 $2 + \alpha$ のDMA予約エリアに遷移させられてしまうことがある。本来なら、第1のDMA予約エリアに格納されている欠陥管理情報は、第2のDMA予約エリアに遷移させられるべきである。しかし、この第2のDMA予約エリアのアドレスエラー等の障害により、この第2のDMA予約エリアが使用できない場合には、第2のDMA予約エリアよりも後続の第 $2 + \alpha$ のDMA予約エリアが使用されることになる。しかし、この遷移の後に、例えば第1（先頭）のDMA予約エリアから欠陥管理情

報が読み出してしまうと、この第1（先頭）のDMA予約エリアが現在使用中であると誤判定してしまう。このような誤判定を防ぐために、インクリメンタル方式でサーチする場合には、十分な窓幅で判定することが必要であり、判定に時間がかかる。そこで、この発明の情報記録再生装置は、高速サーチが可能なテーブルルックアップ方式を優先的に利用し、テーブルルックアップ方式で現在使用中のDMA予約エリアを見つけることができない場合に限り、インクリメンタル方式でサーチする。

【0089】

図29は、交替処理に伴い書き換える必要のあるエリアを示す図である。例えば、ユーザエリア上の所定のエリアが欠陥エリアに該当することが判明すると、この所定のエリアに記録されるはずの情報はスペアエリアに交替記録される。これに伴い、この所定のエリア（交替元）のアドレスとスペアエリア（交替先）のアドレスとが欠陥管理情報として、各DMA（DMA1～4）の第k番目のDMA予約エリアに記録される。DMAマネージャは、DMAの推移が発生した場合に書き換えられる。従って、DMAマネージャの書き換えの頻度は低い。

【0090】

図32は、DMAの更新処理の概略を示すフローチャートである。図32に示すように、まず、図15に示す情報記録再生装置の主制御部20は、テーブルルックアップ方式により現在使用中のDMA予約エリアをサーチする（ST101）。つまり、最新のDMAマネージャから現在使用中のDMA予約エリアを示す位置情報が読み出せれば、現在使用中のDMA予約エリアを見つけ出すことができる（ST102、YES）。テーブルルックアップ方式により現在使用中のDMA予約エリアを見つけ出すことができなければ（ST102、NO）、主制御部20は、インクリメンタル方式により現在使用中のDMA予約エリアをサーチする（ST103）。インクリメンタル方式により現在使用中のDMA予約エリアを見つけ出すことができなければ（ST104、NO）、DMA更新処理は失敗となる（ST105）。

【0091】

現在使用中のDMA予約エリアが見つければ（ST102、YES）（ST1

04、YES)、主制御部20は、この現在使用中のDMA予約エリアの遷移が必要か否かを判断する(ST106)。この現在使用中のDMA予約エリアが欠陥エリアに該当する場合には、この現在使用中のDMA予約エリアの遷移が必要と判断する(ST106、YES)。

【0092】

遷移が不要な場合は(ST106、NO)、主制御部20は、この現在使用中のDMA予約エリアに格納されている欠陥管理情報を、交替処理に伴い更新する(ST108)。遷移が必要な場合は(ST106、YES)、主制御部20は、現在使用中のDMA予約エリアに格納されている欠陥管理情報を、新たなDMA予約エリア(次のDMA予約エリア)に書き移し(ST107)、さらに欠陥管理情報を交替処理に伴い更新する(ST108)。

【0093】

図33は、DMAマネージャの更新処理の概略を示すフローチャートである。まず、主制御部20は、現在のDMAマネージャの遷移が必要か否かを判断する(ST111)。この現在使用中のDMAマネージャを格納したマネージャ予約エリアが欠陥エリアに該当する場合には、この現在使用中のDMA予約エリアの遷移が必要と判断する(ST111、YES)。遷移が必要な場合は(ST111、YES)、主制御部20は、現在使用中のDMAマネージャを、新たなマネージャ予約エリア(次のマネージャ予約エリア)に書き移す(ST112)。また、DMAの遷移があった場合には(ST113、YES)、主制御部20は、DMAの遷移に伴いDMAマネージャを更新する(ST114)。

【0094】

図34は、DMAに基づく再生処理の概略を示すフローチャートである。図34に示すように、まず、図15に示す情報記録再生装置の主制御部20は、テーブルルックアップ方式により現在使用中のDMA予約エリアをサーチする(ST121)。つまり、最新のDMAマネージャから現在使用中のDMA予約エリアを示す位置情報が読み出せれば、現在使用中のDMA予約エリアを見つけ出すことができる(ST122、YES)。テーブルルックアップ方式により現在使用中のDMA予約エリアを見つけ出すことができなければ(ST122、NO)、

情報記録再生装置の主制御部 20 は、インクリメンタル方式により現在使用中の DMA 予約エリアをサーチする (ST123)。インクリメンタル方式により現在使用中の DMA 予約エリアを見つけ出すことができなければ (ST124、NO)、再生処理は失敗となる (ST125)。

【0095】

現在使用中の DMA 予約エリアが見つければ (ST122、YES) (ST124、YES)、主制御部 20 の再生制御により、この現在使用中の DMA 予約エリアから欠陥管理情報が読み出される (ST126)。読み出された欠陥管理情報に基づき、ユーザエリアに記録されたユーザデータが再生される (ST127)。

【0096】

ここで、図 35～図 38 を参照して、64KB で構成される ECC ブロックについて説明する。現行の DVD-RAM に記録される一つの ECC ブロックは、32KB で構成されている。現行の DVD-RAM よりもさらなる高密度記録を実現するために、ここでは 64KB で構成される ECC ブロックについて説明する。

【0097】

図 35 は、ECC ブロックのデータ構造を示す図である。ECC ブロックは、連続する 32 個のスクランブルドフレームから形成されている。縦方向に 192 行 + 16 行、横方向に $(172 + 10) \times 2$ 列が配置されている。B0、0、B1、0、… はそれぞれ 1 バイトである。PO 及び PI は、エラー訂正コードであり、PO はアウターパリティ、PI はインナーパリティである。

【0098】

図 35 に示す ECC ブロックは、 $(6 \text{ 行} \times 172 \text{ バイト})$ 単位が 1 スクランブルドフレームとして扱われる。このようにスクランブルドフレーム配置として書き直した図が、図 36 である。つまり連続する 32 個のスクランブルドフレームからなる。さらに、 $(\text{ブロック } 182 \text{ バイト} \times 207 \text{ バイト})$ がペアとして扱われる。左側の ECC ブロックの各スクランブルドフレームの番号に L を付け、右側の ECC ブロックの各スクランブルドフレームの番号に R を付けると、スクラ

ンブルドフレームは、図 3 6 に示すように配置されている。つまり左側のブロックに左と右のスクランブルドフレームが交互に存在し、また右側のブロックにも左と右のスクランブルドフレームが交互に存在する。

【0099】

つまり、ECC ブロックは、32 個の連続スクランブルドフレームから形成される。奇数セクタの左半分の各行は、右半分の行と交換されている。172×2 バイト×192 行は 172 バイト×12 行×32 スクランブルドフレームに等しく、情報フィールドとなる。16 バイトの P O が、各 172×2 列に RS (208, 192, 17) のアウターコードを形成するために付加される。また 10 バイトの P I (RS (182, 172, 11)) が、左右のブロックの各 208×2 行に付加される。P I は、P O の行にも付加される。

【0100】

フレーム内の数字は、スクランブルドフレーム番号を示し、サフィックスの R, L は、スクランブルドフレームの右側半分と、左側半분을意味する。図 3 5 に示した P O, P I の生成は以下のような手順で行なわれる。

【0101】

まず、列 j ($j = 0 \sim 171$ と、 $j = 182 \sim 353$) に対して、16 バイトの $B_{i,j}$ ($i = 192 \sim 207$) が付加される。この $B_{i,j}$ は、多項式 $R_j(X)$ により定義されており、この多項式は、アウターコード RS (208, 192, 17) を各 172×2 列に形成するものである。

【0102】

次に、行 i ($i = 0 \sim 207$) に対して、10 バイトの $B_{i,j}$ ($j = 172 \sim 181$ 、 $j = 354 \sim 363$) が付加される。この $B_{i,j}$ は、多項式 $R_i(X)$ により定義されており、この多項式は、インナーコード RS (182, 172, 11) を (208×2) / 2 の各行に形成するものである。

【0103】

図 3 7 は、ECC ブロックにおいて、アウターパリティ (P O) が、左側ブロック、右側ブロックにそれぞれインターリーブされた様子を示す。図 3 5 の各 B マトリックスの要素である $B_{i,j}$ は、208 行×182×2 列を構成している

。このBマトリックスは、 $B_{i,j}$ が $B_{m,n}$ で再配置されるように、行間においてインターリーブされている。

【0104】

この結果、図37に示す様に、16のパリティー行は、1行ずつ分散される。つまり、16のパリティー行は、2つの記録フレーム置きに対して、1行ずつ配置される。したがって、12行からなる記録フレームは、12行+1行となる。この行インターリーブが行なわれた後、13行×182バイトは、記録フレームとして参照される。したがって、行インターリーブが行なわれた後の、ECCブロックは、32個の記録フレームである。1つの記録フレーム内には、図36で説明したように、右側と、左側のブロックの行が6行ずつ存在する。また、POは、左のブロック（182×208バイト）と、右のブロック（182×208バイト）間では、異なる行に位置するように配置されている。図では、1つの完結型のECCブロックとして示している。しかし、実際のデータ再生時には、このようなECCブロックが連続してエラー訂正処理部に到来する。このようなエラー訂正処理の訂正能力を向上するために、図37に示すようなインターリーブ方式が採用される。

【0105】

図38は、記録されたデータフィールド（偶数フィールドと奇数フィールド）の構成例を説明する図である。図38において、Even Recorded data field及びOdd Recorded data fieldのいずれも最後の2シンクフレーム（すなわち最後の“SYNC codeがSY3”の部分とその直後の“シンクデータ”及び“SYNC codeがSY1”の部分とその直後の“シンクデータ”が並んだ部分）内のシンクデータ領域に図37で示したPO（Parity Out）の情報が挿入される。

【0106】

すなわち、Even Recorded data field内の最後の2シンクフレーム箇所には図36に示した“左側のPOの一部”が挿入され、Odd Recorded data field内の最後の2シンクフレーム箇所には図36に示した“右側のPOの一部”が挿入される。図36に示すように1個のECCブロックはそれぞれ左右の“小ECCブロック”から構成され、セクタ毎に交互に異なるPOグループ（左の小ECCブ

ロックに属する P O か、右の左の小 E C C ブロックに属する P O か) のデータが挿入される。

【0107】

以下、上記説明した第 2 の欠陥管理方法による作用・効果についてまとめる。

【0108】

例えば、この発明の情報記憶媒体が、1000 回のオーバーライトまで可能であるとする。この情報記憶媒体において、10000 件の欠陥管理情報の登録を実現する。この場合、DMA を 1000 回ごとに遷移させれば、10 回 (= 10000 / 1000) の遷移で、計算上は 10000 件の欠陥管理情報の登録に耐えられることとなる。つまり、DMA を交替できるようにすることで、オーバーライト特性の悪さを克服することが可能となる。

【0109】

従来は、DMA 自身が欠陥管理されていない。このため、繰り返し記録可能な回数よりも、欠陥管理情報の書き換え回数が増えると、事実上十分な欠陥管理ができないという問題があった。たとえば、1000 回程度しかオーバーライトできない情報記憶媒体の場合には、1000 回を超える欠陥管理情報の書き換えにより、DMA 自体が欠陥になってしまう可能性があった。市場に出回る情報記憶媒体の中には品質が悪いものもあり、このような媒体の場合には 100 回程度のオーバーライトにより欠陥ブロックになってしまうこともある。このような粗悪な媒体では、一部の欠陥のために媒体全体が使いなくなってしまうことがある。

【0110】

以下にまとめたようなこの第 2 の欠陥管理方法により、1000 回程度しかオーバーライトできない情報記憶媒体の性能を飛躍的に向上させることができる。

・ Target

Maximum OW times: 100,000

・ Presupposition

OW limitation of single DMA : 1,000

・ Solution

Plural DMAs with transition

Number of DMA : 100,000/1,000 = 100 set

Four identical DMAs

この発明の欠陥管理によれば、1000回程度のオーバーライトしかできない媒体の見かけ上のオーバーライト特性を向上させることができる。例えば、10万回程度のオーバーライトが可能となる。これはDVD-RAMのオーバーライト回数と同等の値である。1000回のオーバーライトされたエリアを、新しいエリアに交替させる。計算上は、 $100000 / 1000 = 100$ セットのDMA予約エリアが用意されていればよい。媒体が、100セットのDMA予約エリアを持つことで、1000回程度のオーバーライトしかできない媒体であっても、10万回程度のオーバーライトが可能な媒体と同等の性能を持つことができる。また、媒体が、同じ内容のDMAを、例えばリードインエリアに2つ、リードアウトエリアに2つ、合計4つ持つ。これにより、あるDMAから情報が読み出せなくなっても他のDMAから情報が読み出せれば、正しい欠陥管理が継続できる。つまり、同時に使えるDMAを複数持つと同時に、個々のDMAが劣化した場合に、新しいDMA予約エリアに欠陥管理情報を移す。これにより、DMA自体を障害から守る能力を高めることが可能となる。例えば、媒体上に、同時に4つのDMAを配置する構成の場合には、各DMAがDMA予約エリアを100個ずつ持つ。つまり、媒体上に、トータル400個のDMA予約エリアを用意しておけばよい。

なお、本願発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組み合わせて実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適当な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【 0 1 1 1 】

【発明の効果】

この発明によれば、オーバーライトに対する耐久性が比較的低い媒体であっても、信頼性の高い欠陥管理が可能な情報記憶媒体を提供できる。また、この発明によれば、信頼性の高い欠陥管理情報に基づき情報を再生することが可能な情報再生装置及び情報再生方法を提供できる。さらに、この発明によれば、信頼性の高い欠陥管理情報を記録することが可能な情報記録方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施の形態に係る情報記憶媒体（光ディスク）のデータ構造の概略を示す図である。

【図 2】 交替処理を示すフローチャートである。

【図 3】 情報記憶媒体中に配置される DMA のデータ構造の概略を示す図である。

【図 4】 DMA に含まれる DDS / PDL ブロックの先頭セクタ内に記述されるコンテンツの一例を示す図である。

【図 5】 DMA に含まれる SDL ブロックに記述されるコンテンツの一例を示す図である。

【図 6】 SDL に含まれる複数の SDL エントリのうちの一つの SDL エントリのデータ構造の一例を示す図である。

【図 7】 DMA 系列の使用方法を説明するための状態遷移図である。

【図 8】 DMA に配置された各カウンタの状態と DMA の推移との関係その 1 を示す図である。

【図 9】 DMA に配置された各カウンタの状態と DMA の推移との関係その 2 を示す図である。

【図 1 0】 現在使用中の DMA を検索する手順を示すフローチャートである。

【図 1 1】 DMA の登録及び更新処理を説明するためのフローチャートである。

【図 1 2】 複数の DMA 系列の使用方法を説明するための状態遷移図である。

。

【図 13】複数のDMA系列が配置されるリードインエリア及びリードアウトエリアを説明するための図である。

【図 14】複数のDMA系列が配置された媒体の再生処理を示すフローチャートである。

【図 15】この発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置の概略構成を示す図である。

【図 16】DMAマネージャによるDMA管理のイメージ図である。

【図 17】媒体上におけるDMA及びマネージャ格納エリアの配置、並びにマネージャ格納エリア内のデータ構造を示す図である。

【図 18】マネージャ格納エリア内の一つのマネージャ予約エリアに格納されるDMAマネージャのデータ構造を示す図である。

【図 19】DMA 1～4に含まれるDMA予約エリアの配列を示す図である。

。

【図 20】DMAとECCブロックの関係を示す図である。

【図 21】DMAマネージャとDMAの配置を示す図である。

【図 22】DMAの遷移を示す図である。

【図 23】DMAマネージャの遷移を示す図である。

【図 24】DMAのコンディションを示す図である。

【図 25】DMA予約エリアのコンディションを示す図である。

【図 26】アブノーマルな状態のDMA予約エリアの誤判定の一例を説明する図である。

【図 27】媒体上におけるDMA及びマネージャ格納エリアの配置、並びにDMAに含まれるDMA予約エリアの配列を示す図である。

【図 28】リードインエリア及びリードアウトエリア上のマネージャ格納エリア及びDMAの物理配置を示す図である。

【図 29】交替処理に伴い書き換える必要のあるエリアを示す図である。

【図 30】PDLのコンテンツを示す図である。

【図 31】SDLのコンテンツを示す図である。

【図 3 2】 DMA の更新処理の概略を示すフローチャートである。

【図 3 3】 DMA マネージャの更新処理の概略を示すフローチャートである。

。

【図 3 4】 DMA に基づく再生処理の概略を示すフローチャートである。

【図 3 5】 ECC ブロックのデータ構造を示す図である。

【図 3 6】 スクランブルドフレーム配置を示す図である。

【図 3 7】 インターリーブされた ECC ブロックのデータ構造を示す図である。

【図 3 8】 記録されたデータフィールドのデータ構成を示す図である。

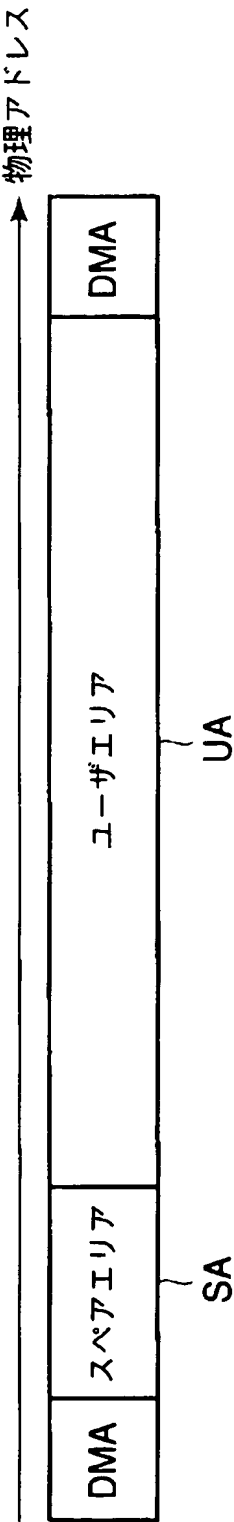
【符号の説明】

1…情報記憶媒体（光ディスク）、2…変調回路、3…レーザ制御回路、4…レーザ、5…コリメートレンズ、6…偏光ビームスプリッタ（PBS）、7…4分の1波長板、8…対物レンズ、9…集光レンズ、10…光検出器、11…信号処理回路、12…復調回路、13…フォーカスエラー信号生成回路、14…トラッキングエラー信号生成回路、16…フォーカス制御回路、17…トラッキング制御回路、20…主制御部、SA…スペアエリア、UA…ユーザエリア、A1…リードインエリア、A2…データエリア、A3…リードアウトエリア

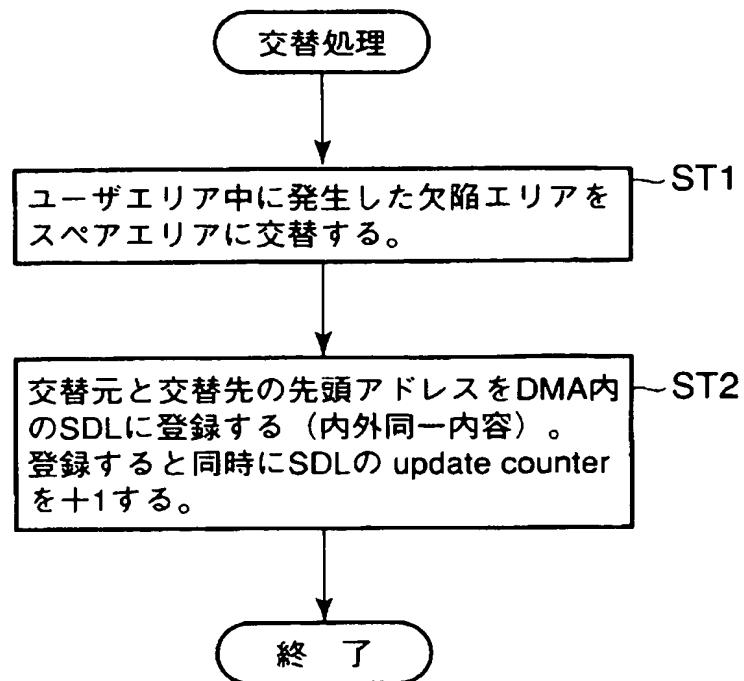
【書類名】

図面

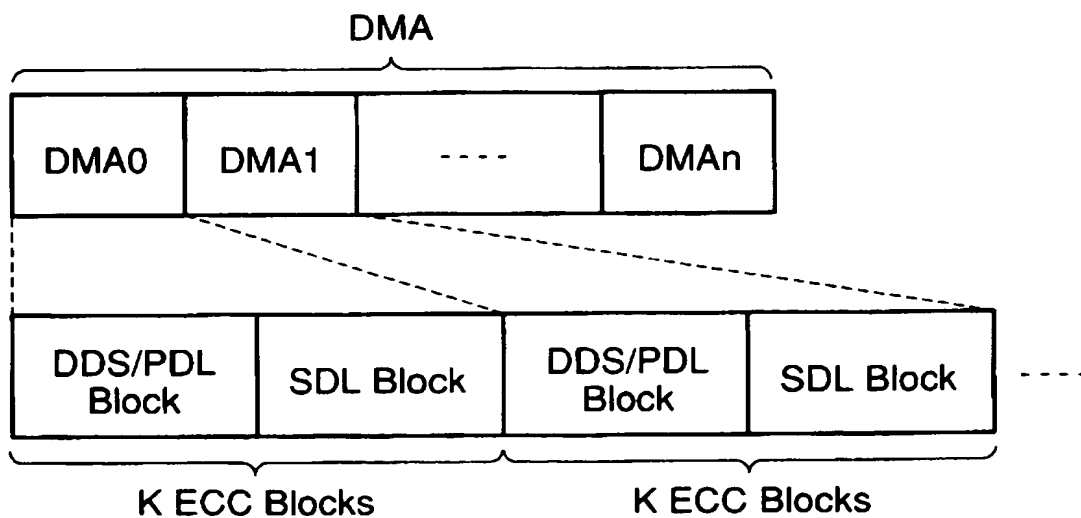
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

DDS/PDL

BP	Contents	Number of bytes
0 to 1	DDS identifier (0A0Ah)	2 bytes
2	Reserved	1 byte
3	Disc certification flag	1 byte
4 to 7	DDS/PDL update counter	4 bytes
8 to 9	Number of Groups	2 bytes
10 to 11	Number of zones	2 bytes
12 to 79	Reserved	68 bytes
80 to 87	Location of Primary spare area	8 bytes
88 to 91	Location of LSN 0	4 bytes
92 to 255	Reserved	164 bytes
256 to 259	Start LSN for Zone 0	140 bytes
260 to 263	Start LSN for Zone 1	
-----	-----	
392 to 395	Start LSN for Zone 34	4 bytes
396 to 399	DMA rec-counter 1	
400 to 2047	reserved	1652 bytes

【図 5】

SDL

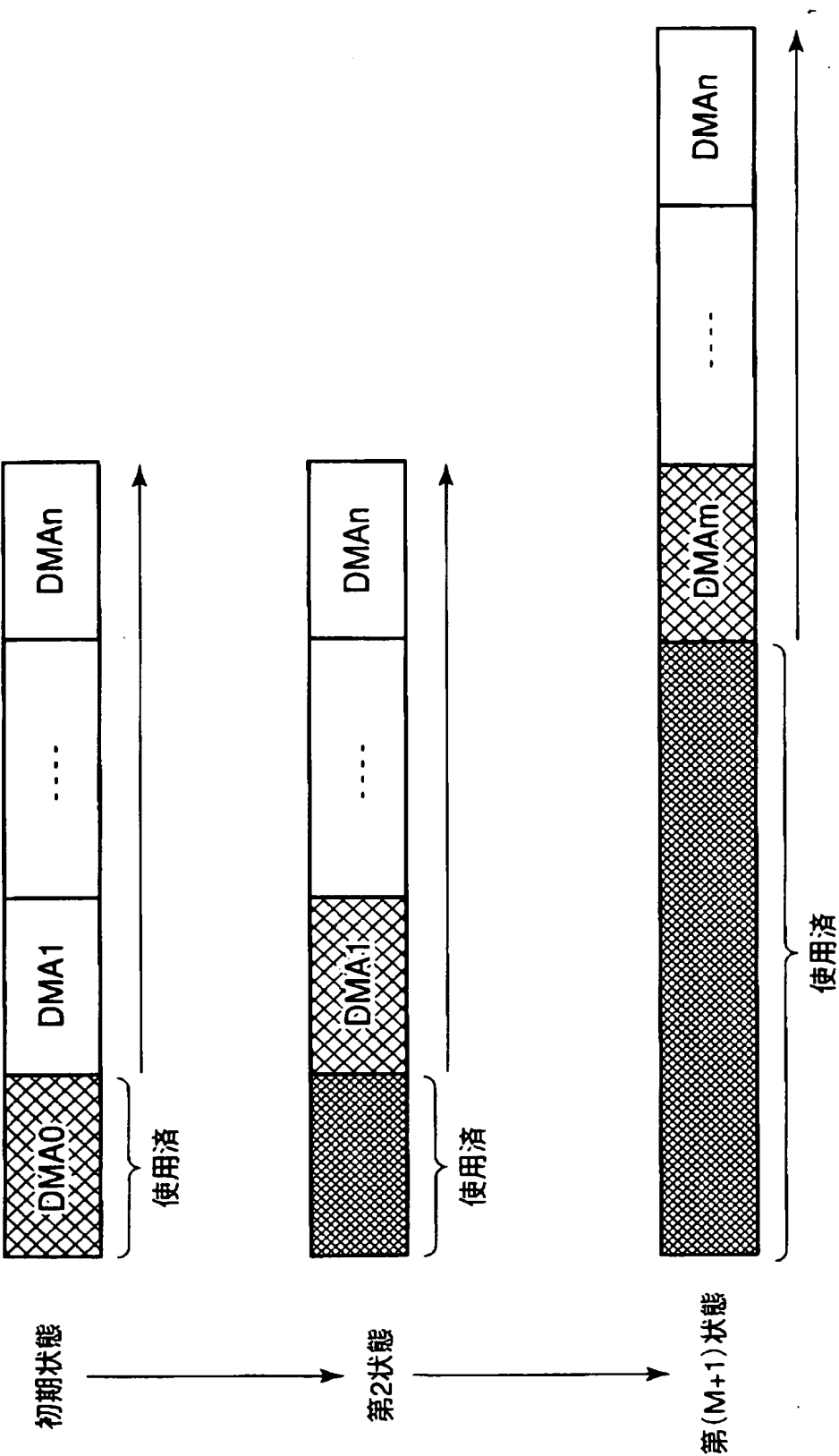
BP	Contents	Number of bytes
0 to 1	SDS identifier (0002h)	2 bytes
2 to 3	Reserved	2 bytes
4 to 7	SDL update counter	4 bytes
8 to 11	Start sector number of Supplementary spare area	4 bytes
12 to 15	Total number of logical sectors	4 bytes
16 to 19	DDS/PDL update counter	4 bytes
20	Spare area full flags	1 byte
21 to 24	DMA rec-counter: 2	4 bytes
25 to 26	Number of entries in SDL	2 bytes
27 to 34	The first SDL entry	8 bytes
----	----	----
M to m+7	The last SDL entry	8 bytes

【図 6】

SDL Entry

RSV (1B)	交替元ドレス (3B)	RSV (1B)	交替先アドレス (3B)
----------	-------------	----------	--------------

【図7】



【図 8】

DMAの使用状態 1

	DDS/PDL update counter	SDL update counter	DMA counter
DMA 0	通常使用	通常使用	0～Nov-1
DMA 1	上値を継続使用	上値を継続使用	0～Nov-1
⋮	上値を継続使用	上値を継続使用	0～Nov-1
DMA m	上値を継続使用	上値を継続使用	0～Nov-1
⋮	上値を継続使用	上値を継続使用	0～Nov-1
DMA n	上値を継続使用	上値を継続使用	0～Nov-1

Nov:オーバーライト可能回数

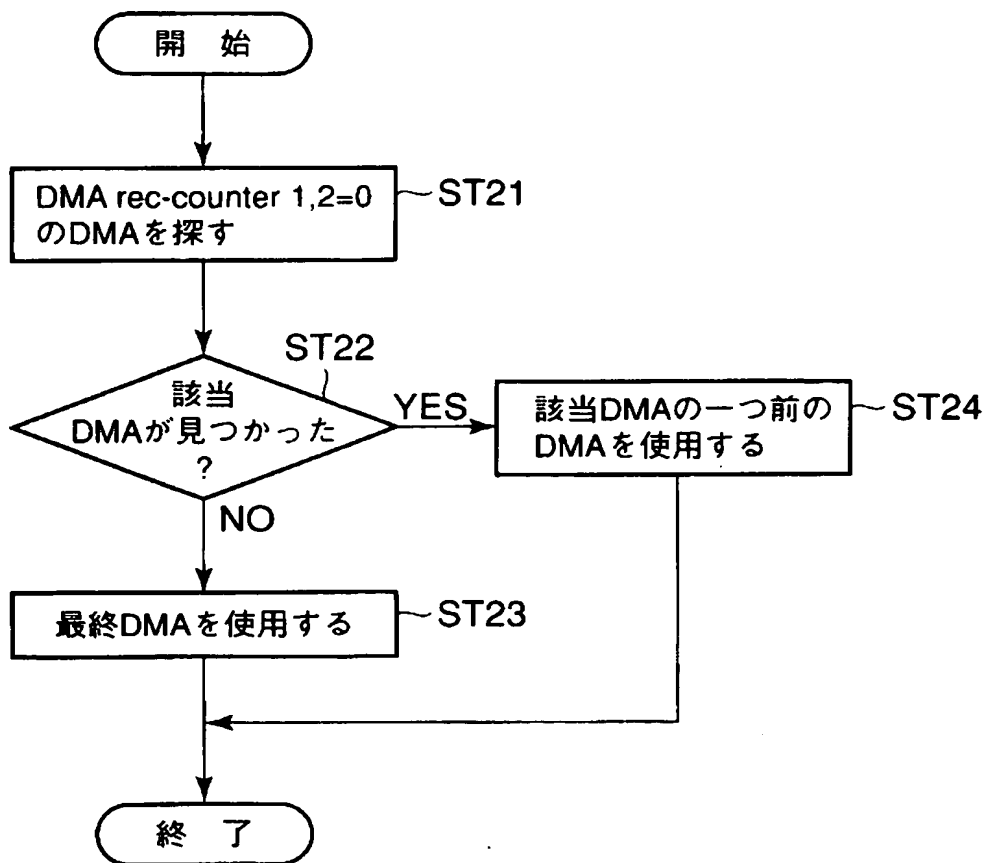
【図 9】

DMAの使用状態 2

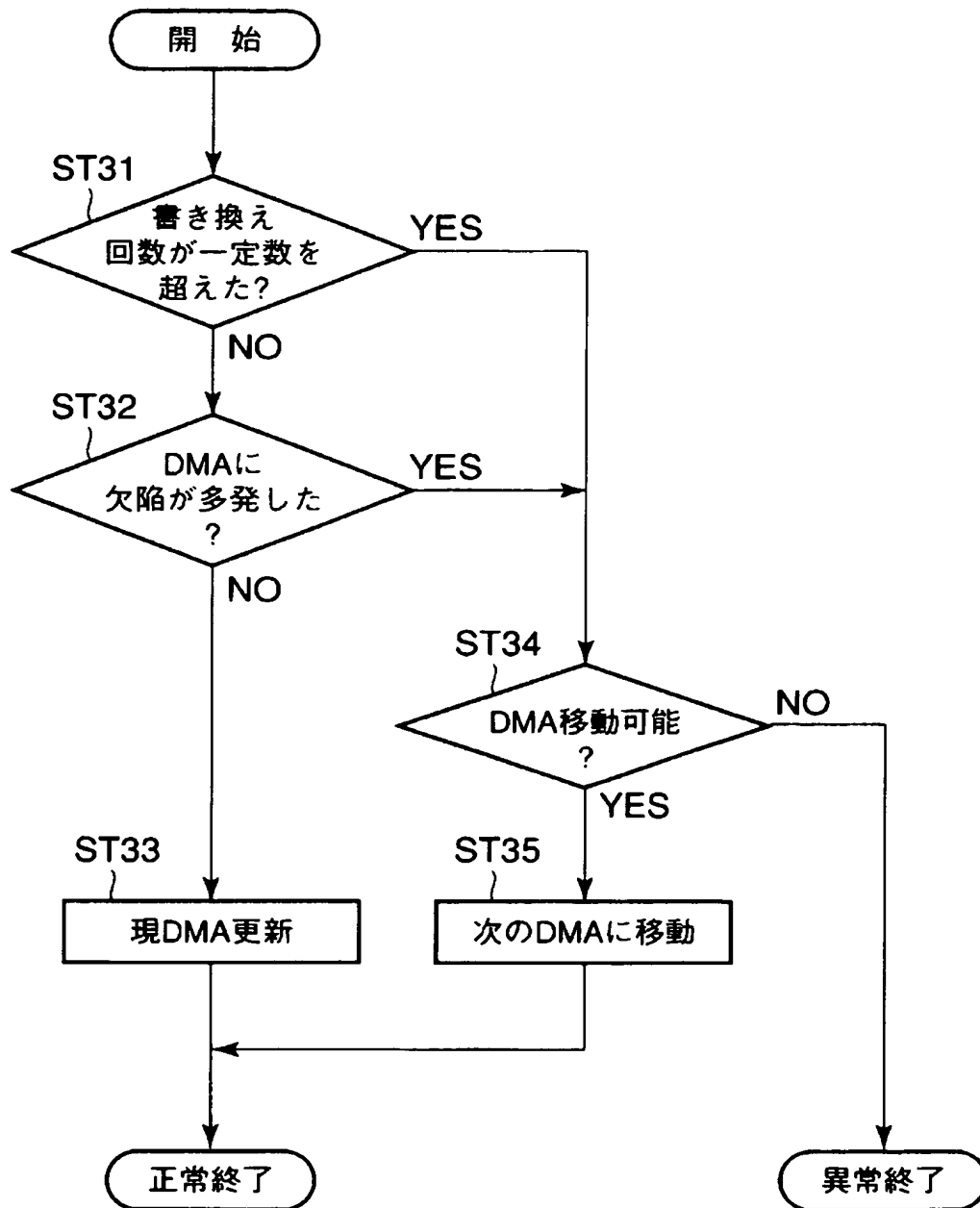
	DDS/PDL update counter	SDL update counter	DMA counter
DMA 0	通常使用	通常使用	0～Nov-1
DMA 1	リセット後通常使用	リセット後通常使用	0～Nov-1
⋮	リセット後通常使用	リセット後通常使用	0～Nov-1
DMA m	リセット後通常使用	リセット後通常使用	0～Nov-1
⋮	リセット後通常使用	リセット後通常使用	0～Nov-1
DMA n	リセット後通常使用	リセット後通常使用	0～Nov-1

Nov:オーバーライト可能回数

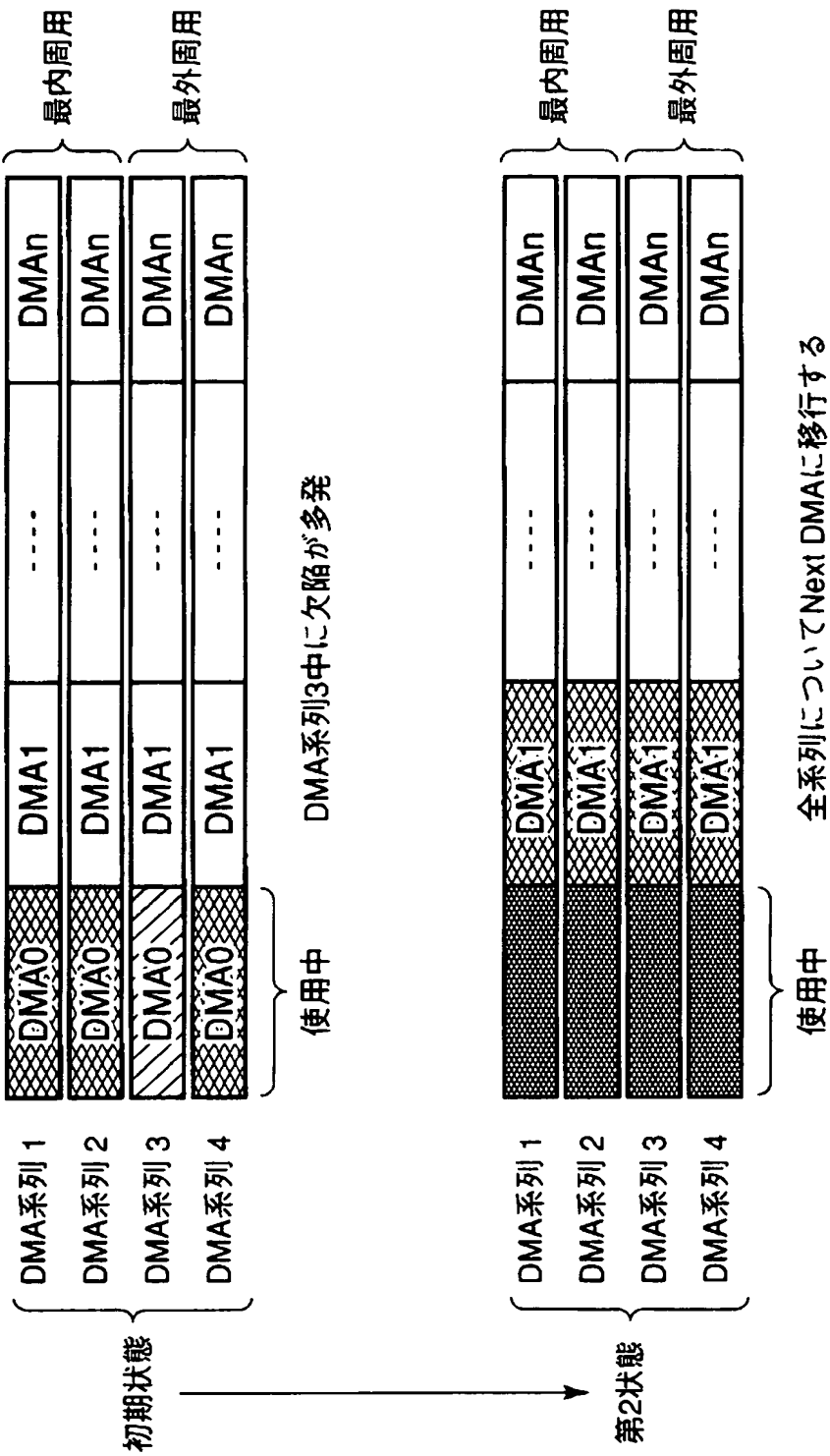
【図10】



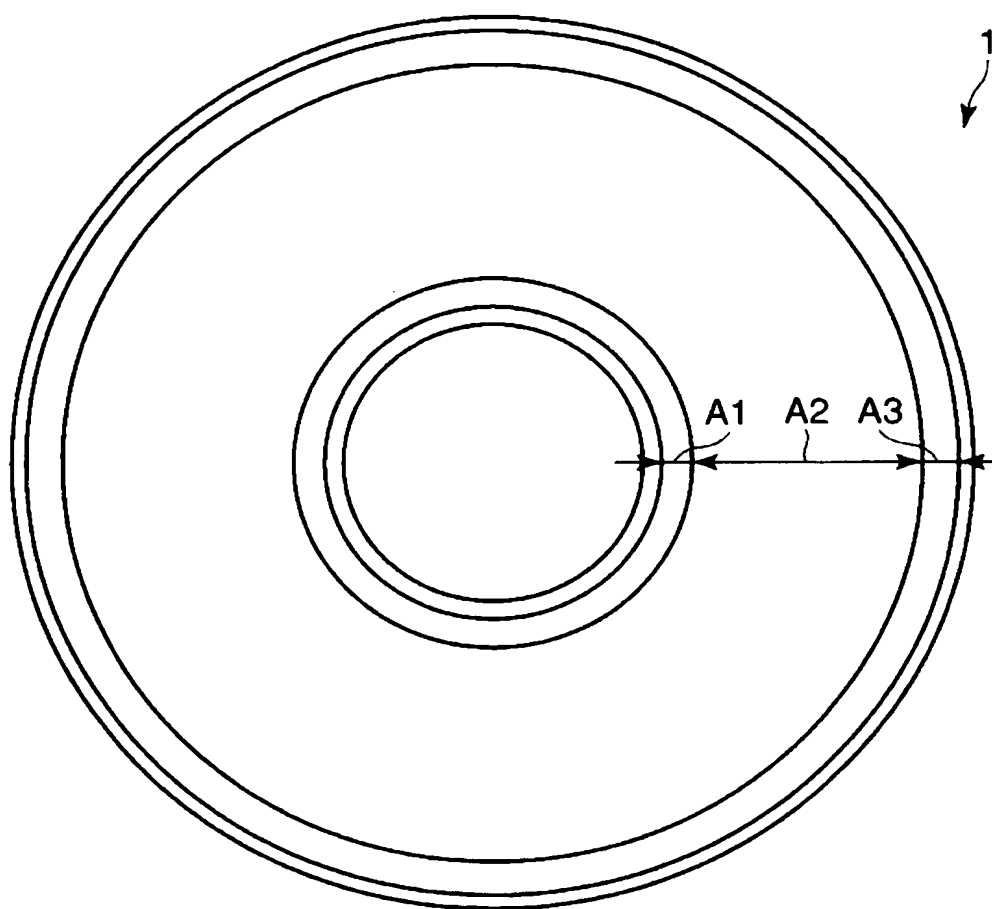
【図 11】



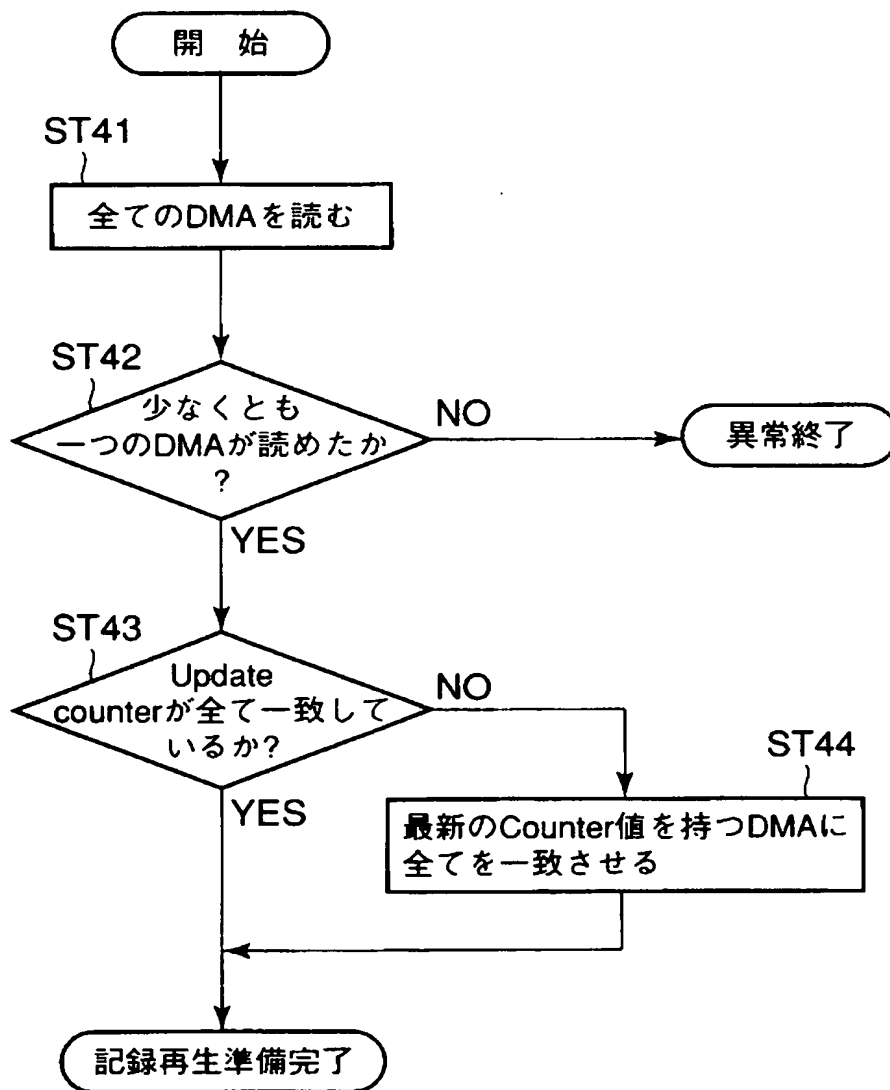
【図 1 2】



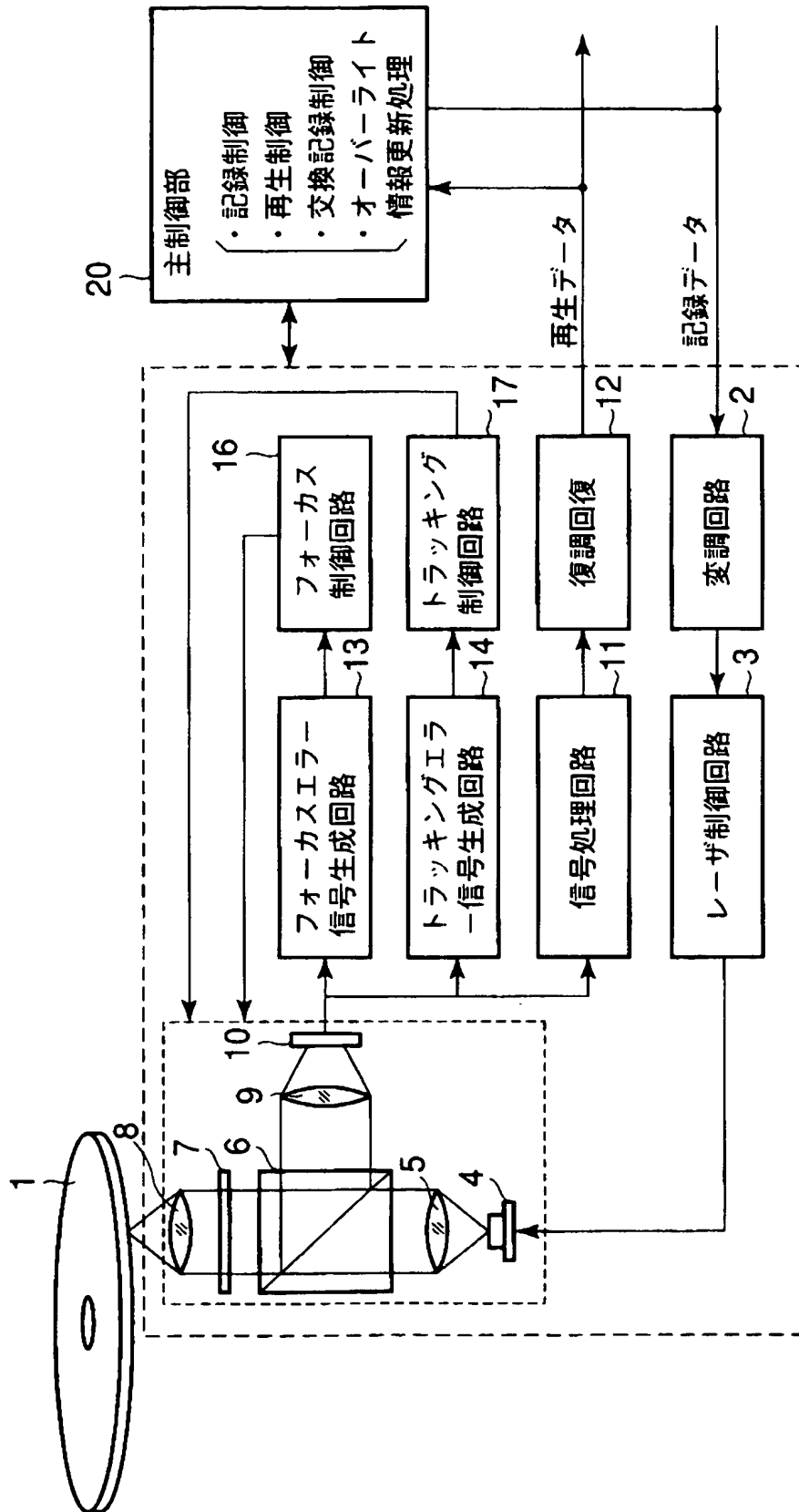
【図 13】



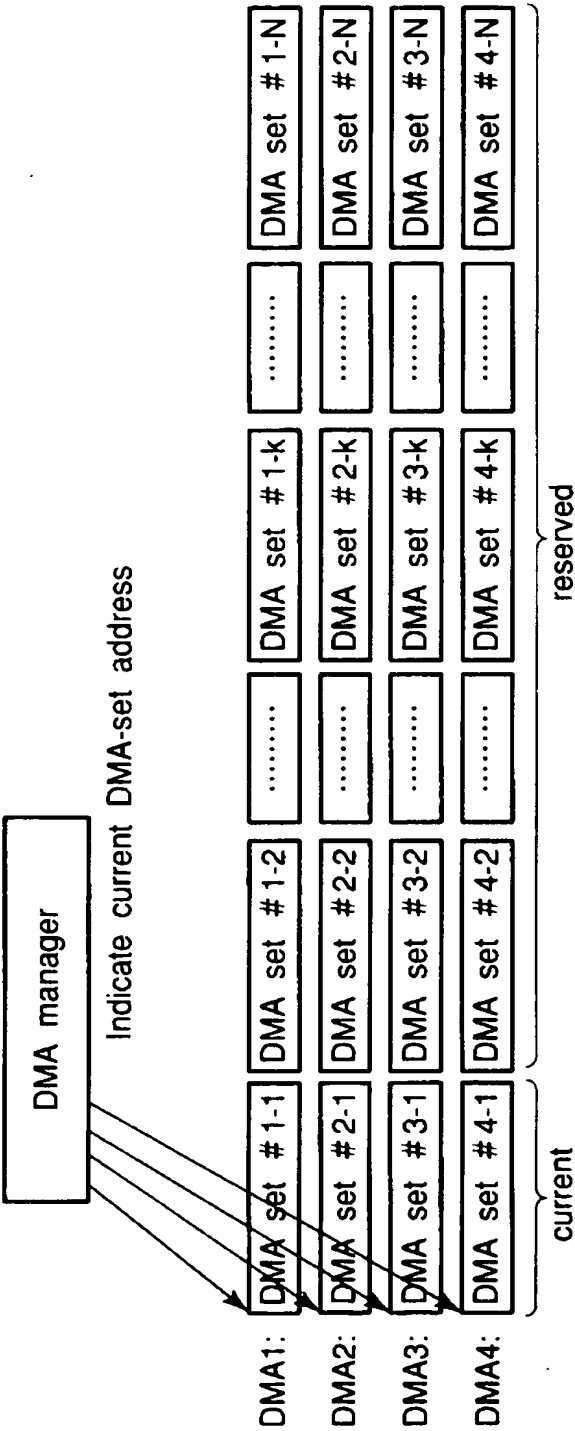
【図 14】



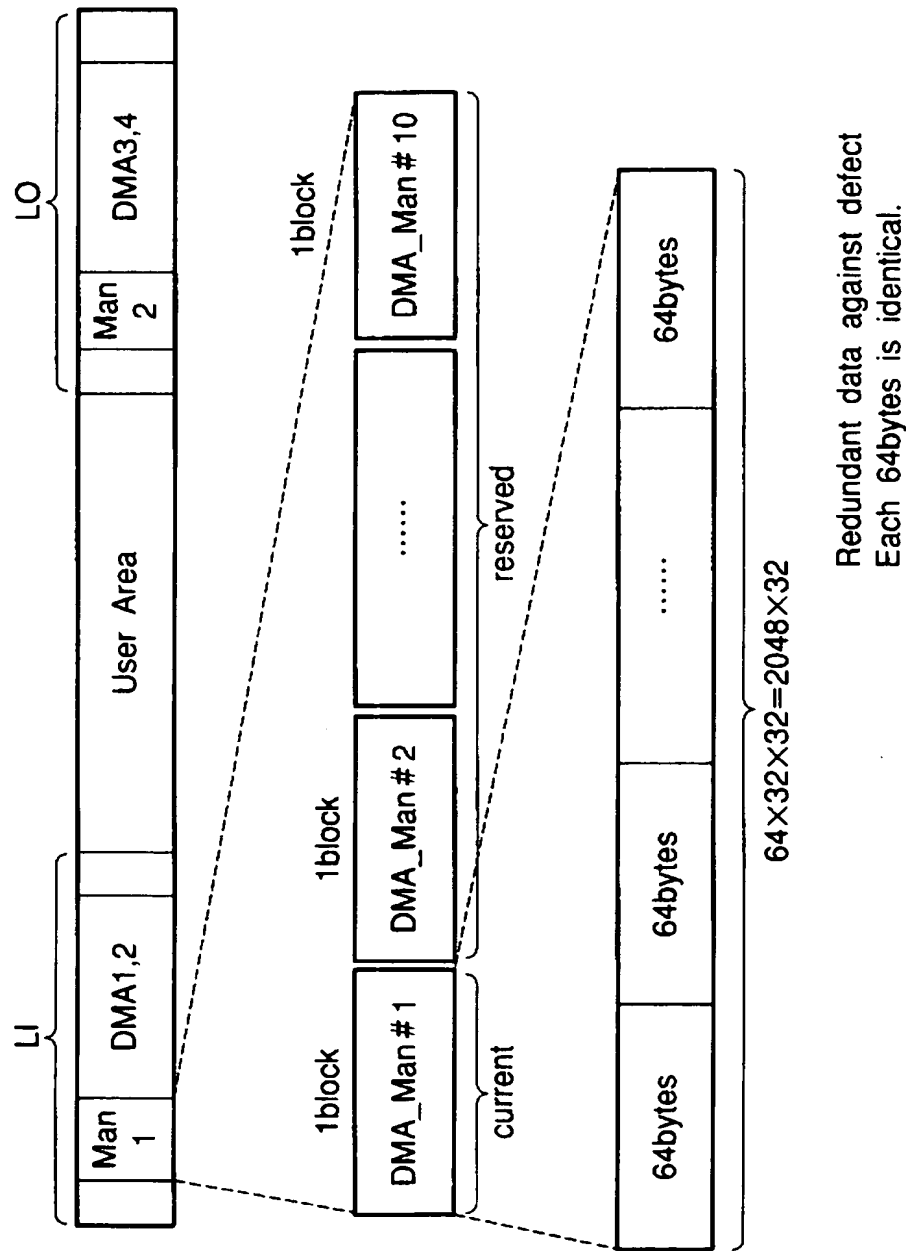
【図 15】



【図 16】



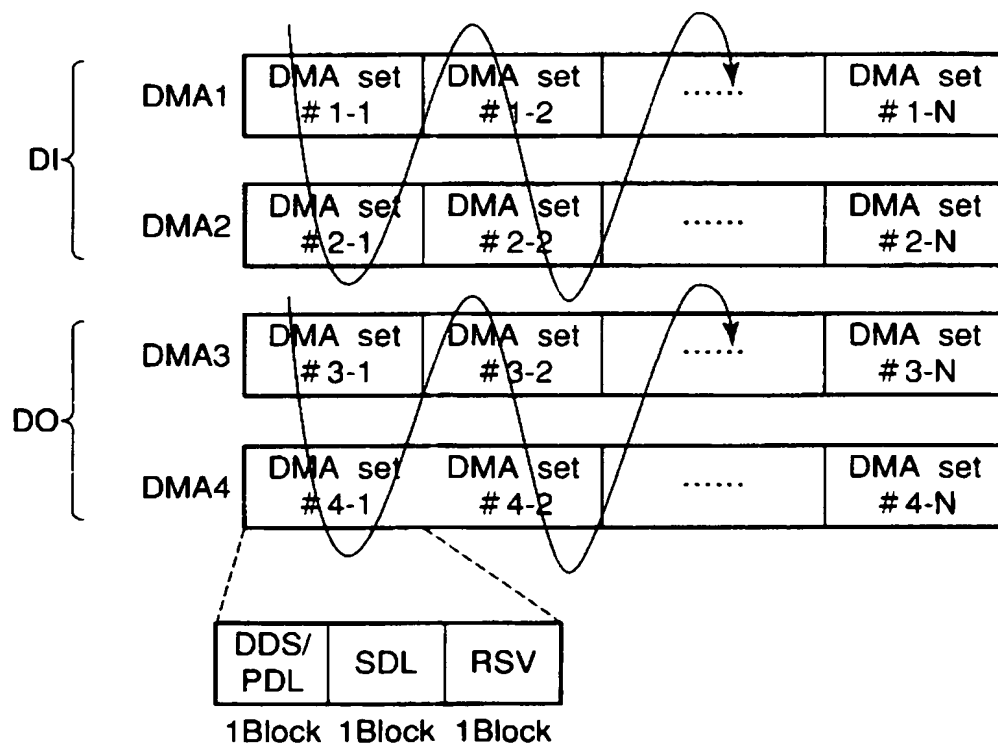
【図 17】



【図 18】

BP	Contents	Number of bytes
0 to 1	Identifier(0010h)	2bytes
2 to 7	Reserved	6bytes
8 to 11	First PSN of current DMA1	4bytes
12 to 15	First PSN of current DMA2	4bytes
16 to 19	First PSN of current DMA3	4bytes
20 to 23	First PSN of current DMA4	4bytes
24 to 63	Reserved	40bytes

【図 19】



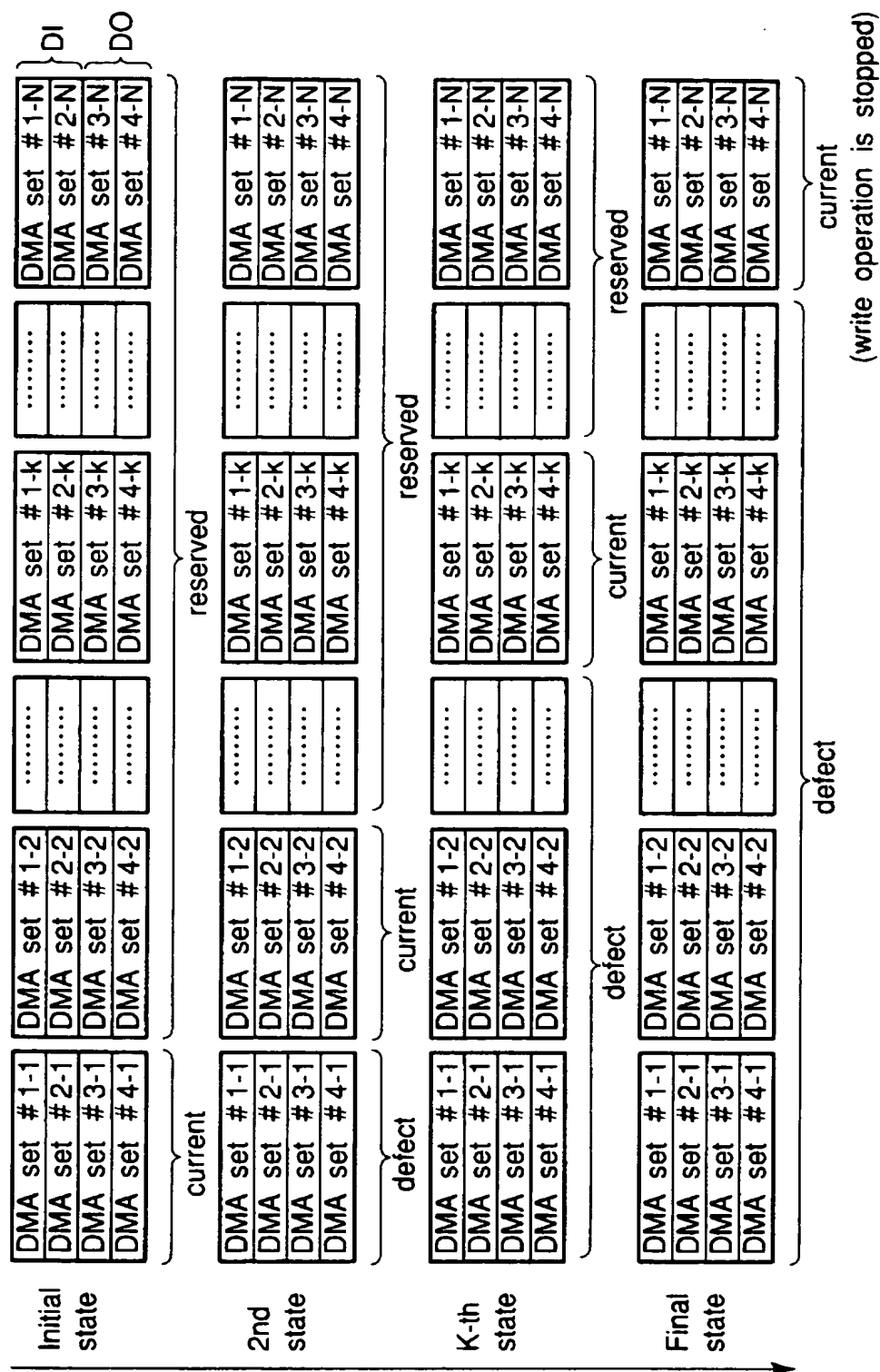
【図 2 0】

Each DMA	2Blocks (DDS/PDL block and SDL block)
DMA set	300Blocks=100set
Number of DMA set	4Blocks(LI : 2, LO : 2)
Total Blocks for DMA	1200Blocks(300blocks * 4set)
Each DMA Manager	1Block
Number of DMA Manager	10Blocks

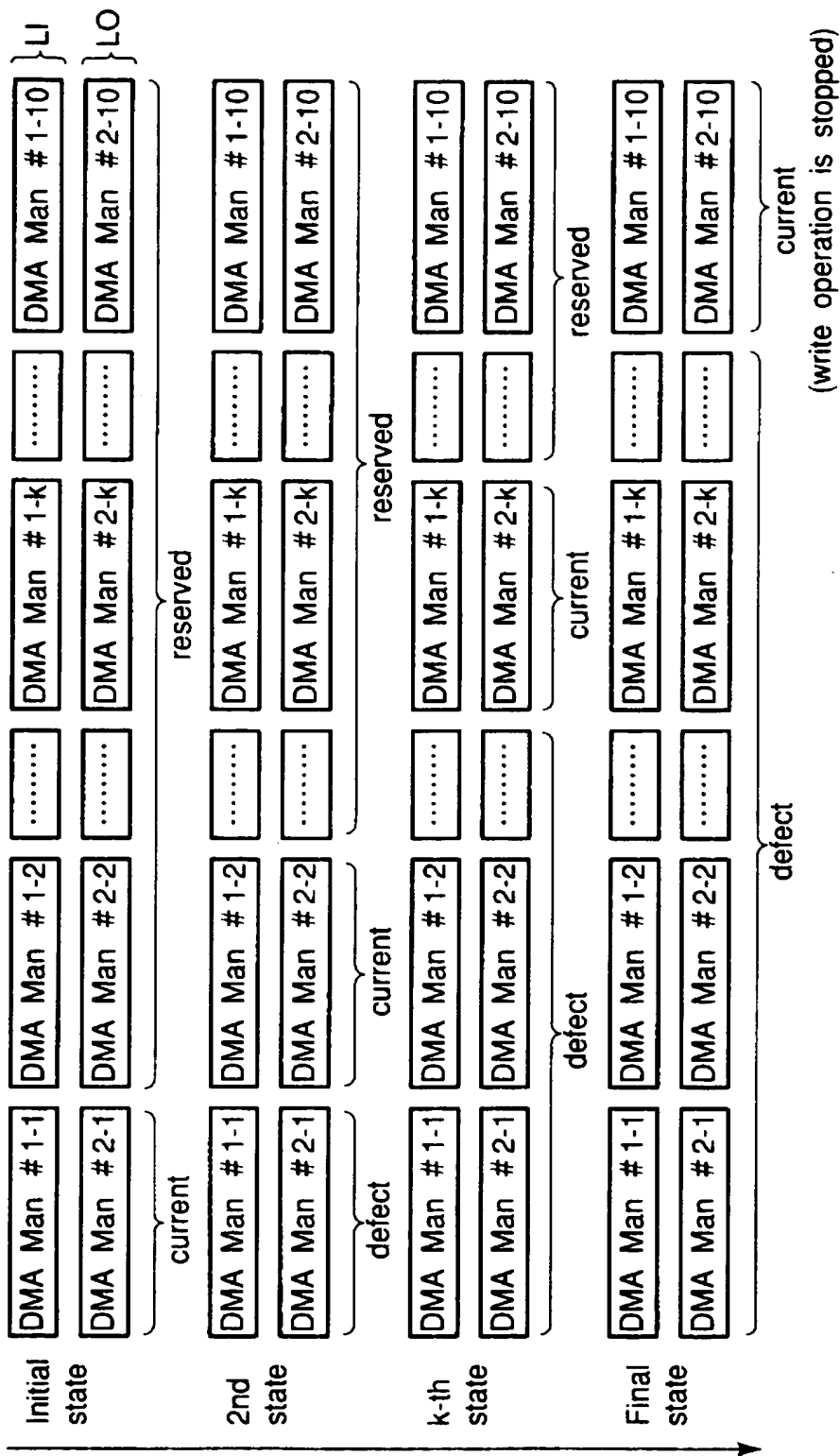
【図 21】

Lead-in	DMA Manager	Physical sector number	END Physical sector number	Number of Blocks	Lead-out	DMA Manager	Physical sector number	END Physical sector number	Number of Blocks
Lead-in	DMA Manager1-1	2CE00	2CE1F	1	Lead-out	DMA Manager2-1	4ED740	4ED75F	1
	reserved	2CE20	2CE5F	2		reserved	4ED760	4ED79F	2
	DMA manager1-2	2CE60	2CE7F	1		DMA manager2-2	4ED7A0	4ED7BF	1
	reserved	2CE80	2CEBF	2		reserved	4ED7C0	4ED7FF	2
			
	DMA manager1-10	2D160	2D17F	1		DMA manager2-10	4EDAA0	4EDABF	1
	reserved	2D180	2D1BF	2		reserved	4EDAC0	4EDAFF	2
	DMA1-1	2D1C0	2D1FF	2		DMA3-1	4EDB00	4EDB3F	2
	reserved	2D200	2D21F	1		reserved	4EDB40	4EDB5F	1
	DMA2-1	2D220	2D25F	2		DMA4-1	4EDB60	4EDB9F	2
	reserved	2D260	2D27F	1		reserved	4EDBA0	4EDBBF	1
	DMA1-2	2D280	2D2BF	2		DMA3-2	4EDBC0	4EDBFF	2
	reserved	2D2C0	2D2DF	1		reserved	4EDC00	4EDC1F	1
	DMA2-2	2D2E0	2D31F	2		DMA4-2	4EDC20	4EDC5F	2
	reserved	2D320	2D33F	1		reserved	4EDC60	4EDC7F	1
			
	DMA1-48	2F500	2F53F	2		DMA3-48	4EFE40	4EFE7F	2
	reserved	2F540	2F55F	1		reserved	4EFE80	4EFE9F	1
	DMA2-48	2F560	2F59F	2		DMA4-48	4EFEA0	4EFEDF	2
	reserved	2F5A0	2F5BF	1		reserved	4EFEE0	4EFEFF	1
	DMA1-49	82CE00	82CE3F	2		DMA3-49	CED740	CED77F	2
	reserved	82CE40	82CE5F	1		reserved	CED780	CED79F	1
	DMA2-49	82CE60	82CE9F	2		DMA4-49	CED7A0	CED7DF	2
	reserved	82CEA0	82CEBF	1		reserved	CED7E0	CED7FF	1
			
	DMA1-100	82F440	82F47F	2		DMA3-100	CEFD80	CEFDBF	2
	reserved	82F480	82F49F	1		reserved	CEFDC0	CEFDDF	1
	DMA2-100	82F4A0	82F4DF	2		DMA4-100	CEFDE0	CEFE1F	2
	reserved	82F4E0	82F4FF	1		reserved	CEFE20	CEFE3F	1

【図 2 2】



【図 23】



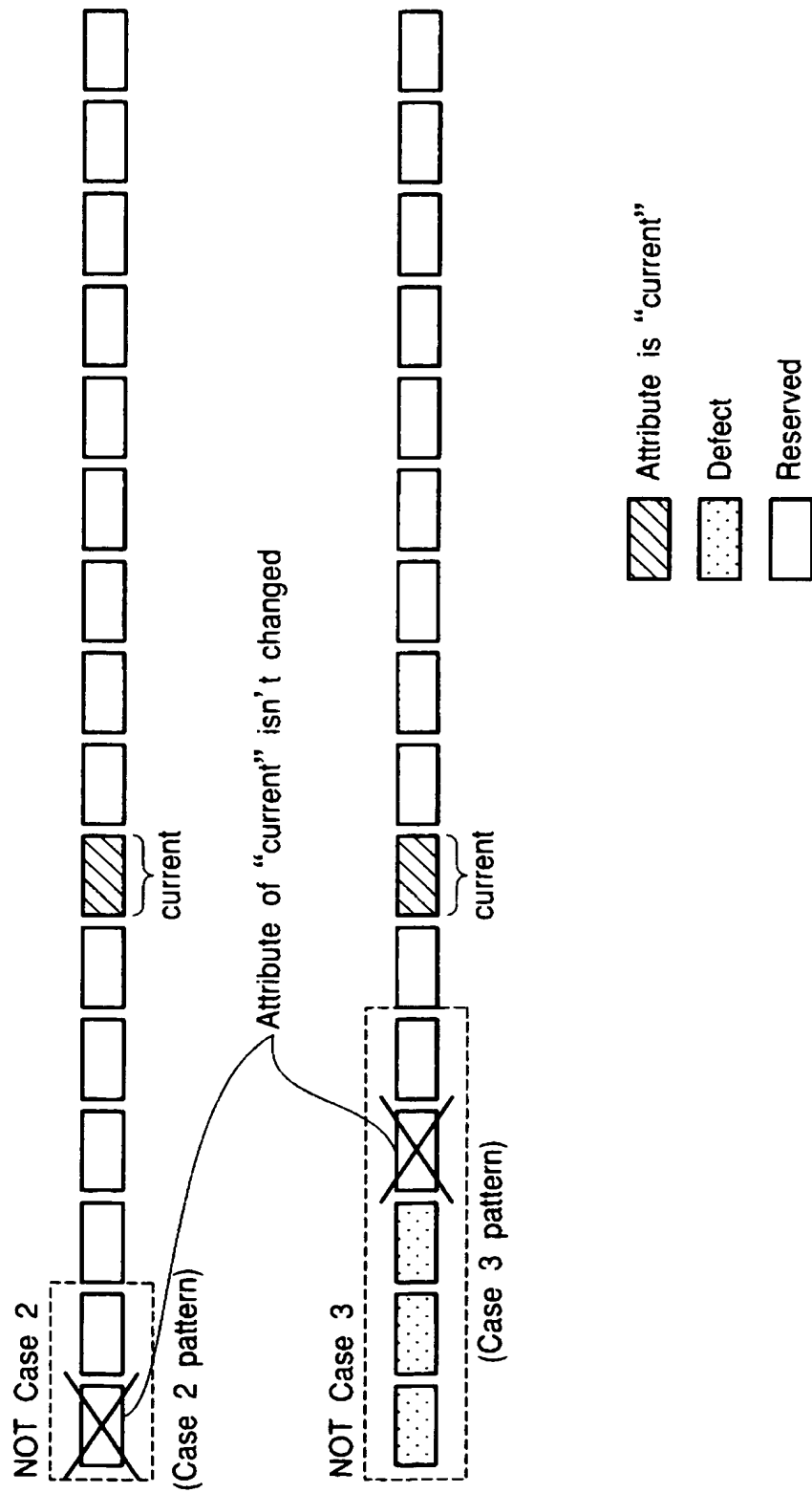
【図 2 4】

	Normal	Abnormal	
Defective DMA	Defective	Not Defective (Readable)	Blank
Current DMA	Not Defective (Readable)	Defective	Blank
Reserved DMA	Blank	—	

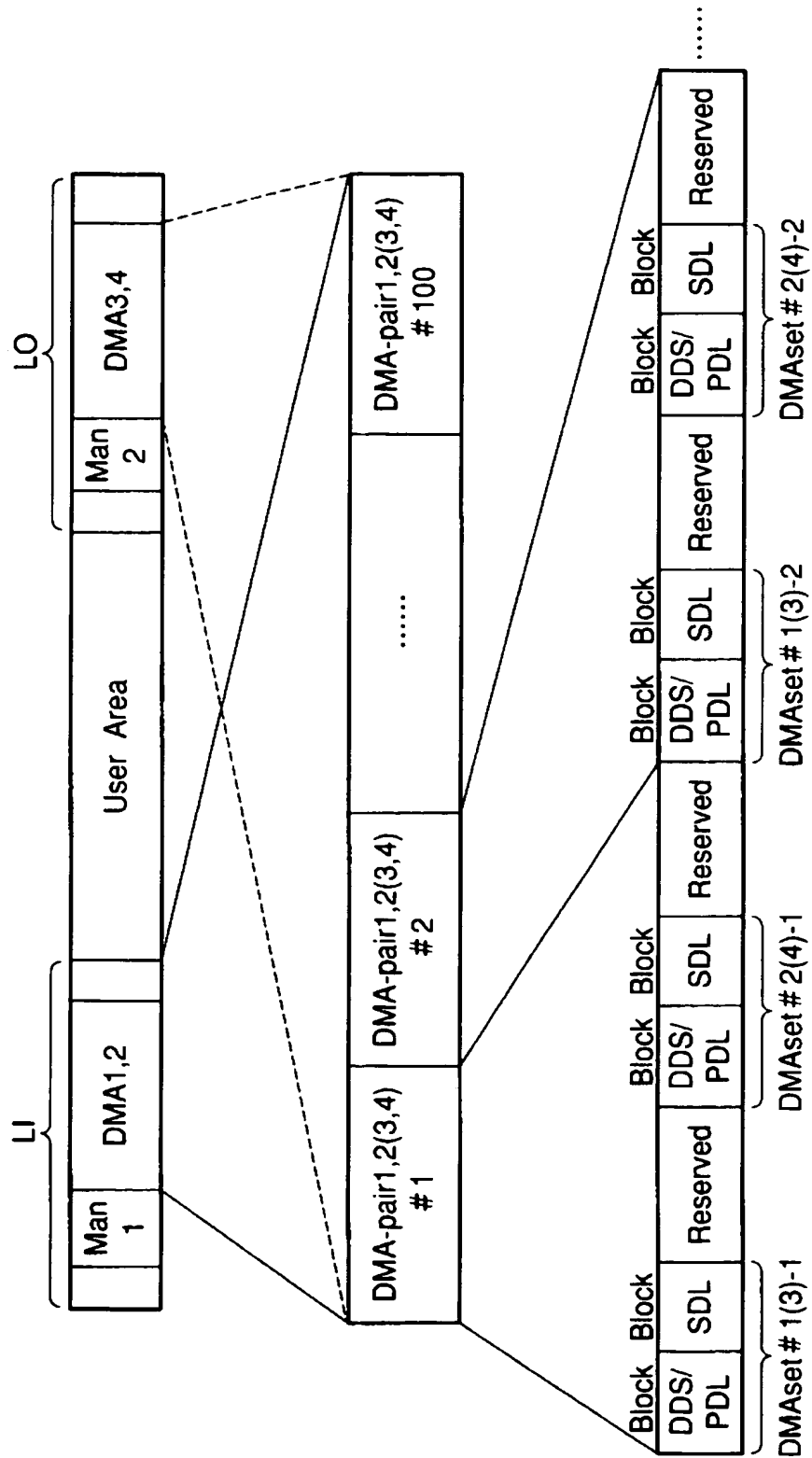
【図 2 5】

Case	head	body	tail	Comment
1	Reserved	Reserved	Reserved	Unformatted
2	Current	Reserved	Reserved	Initial
3	Defect	Current	Reserved	
4	Defect	Defect	Current	Last
5	Defect	Defect	Defect	All defect

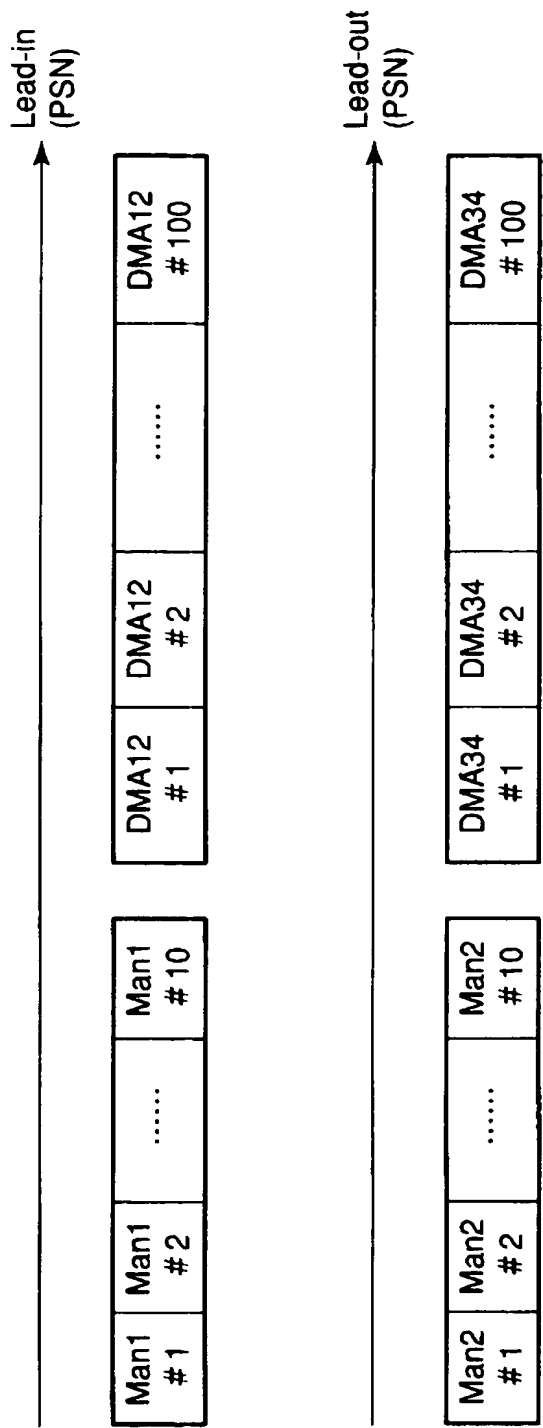
【図 26】



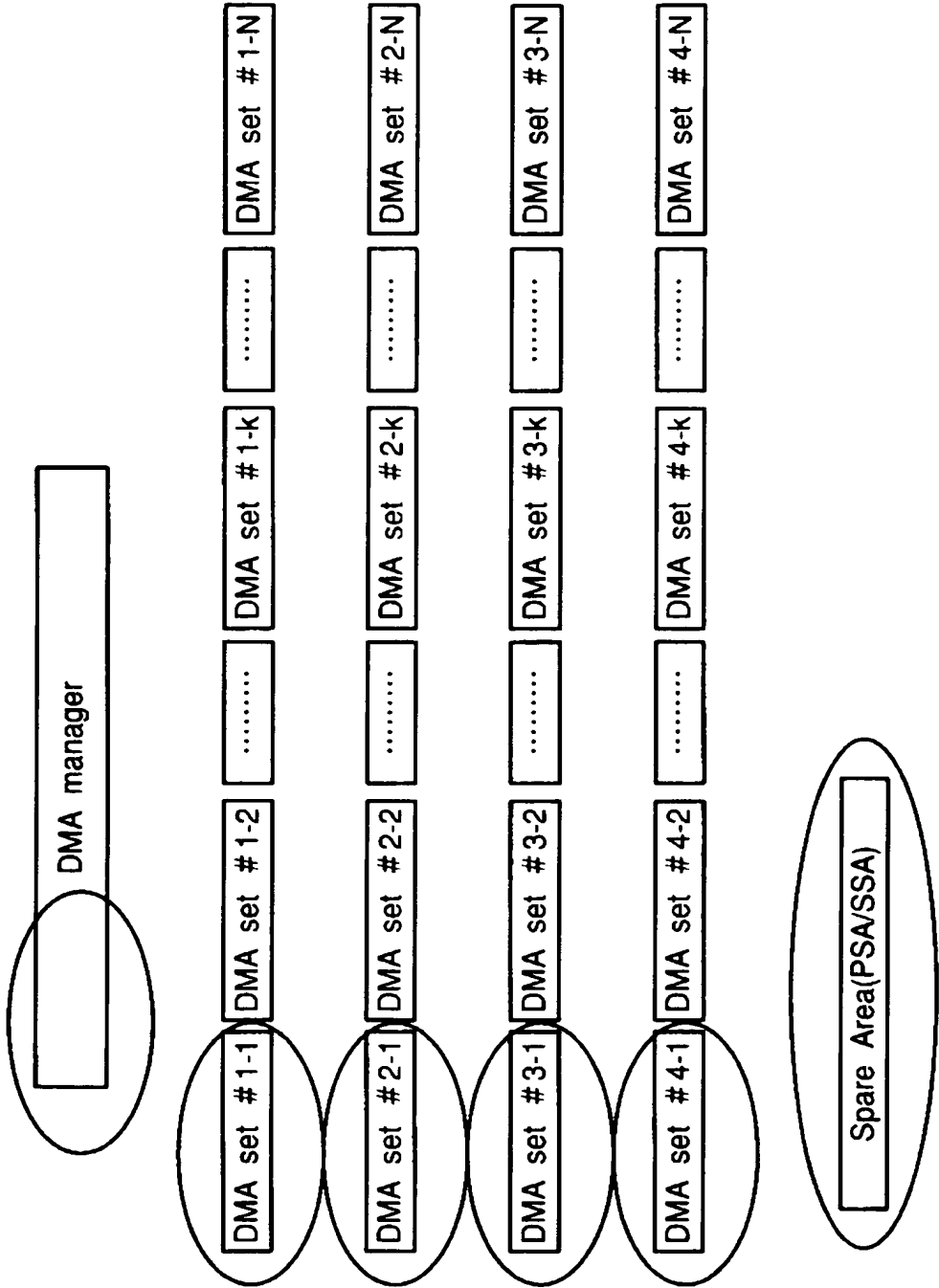
【図 27】



【図 28】



【図 29】



【図 3 0】

BP	Contents	Number of bytes
0 to 1	PDL Identifier(0001h)	2bytes
2 to 3	Number of entries in the PDL(E_{PDL})	2bytes
4 to 7	The first PDL entry	4bytes
8 to 11	The second PDL entry	4bytes
.....
n to n+3	The last PDL entry	4bytes

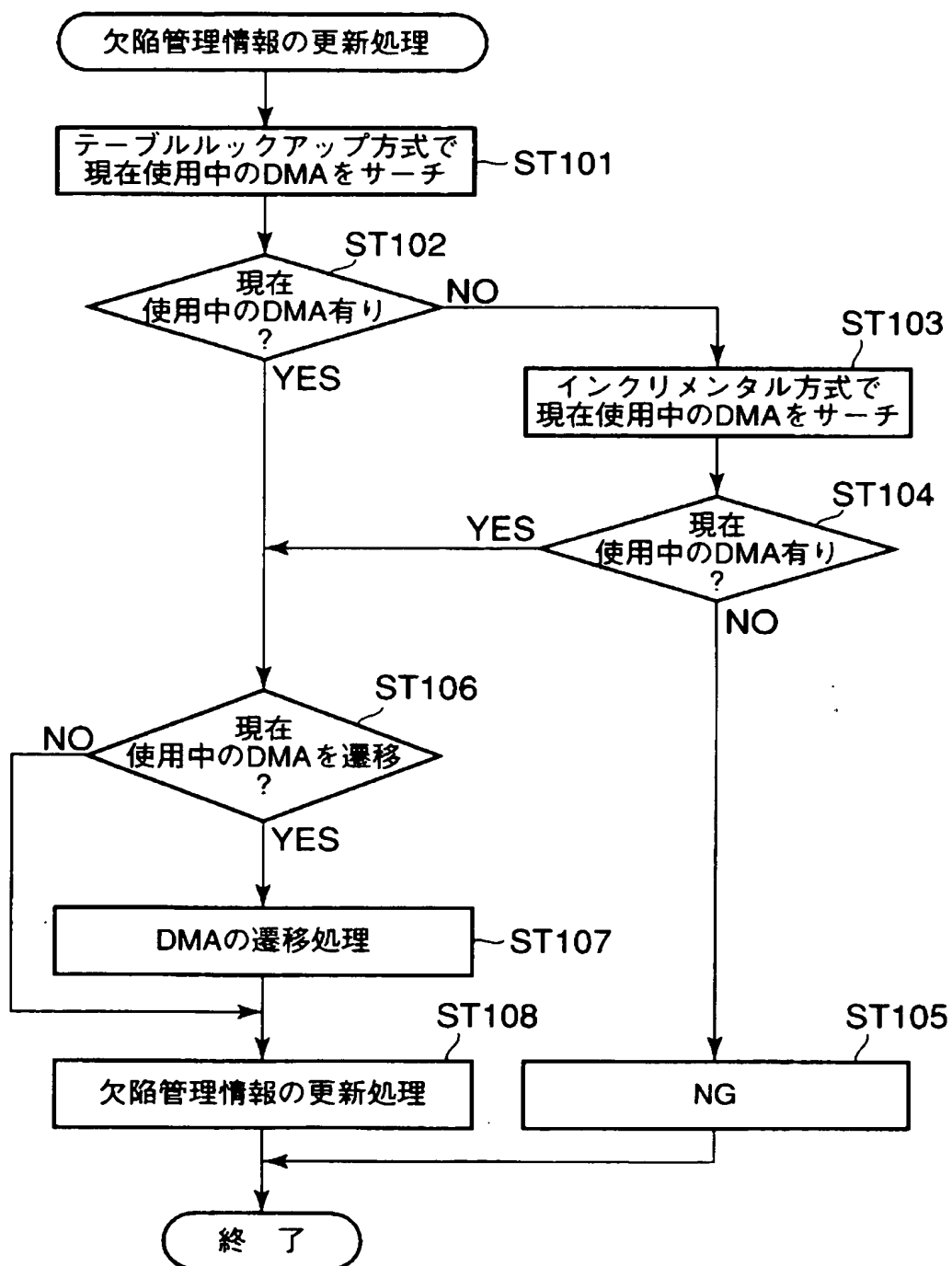
$n = 4 * E_{PDL}$

【図 3 1】

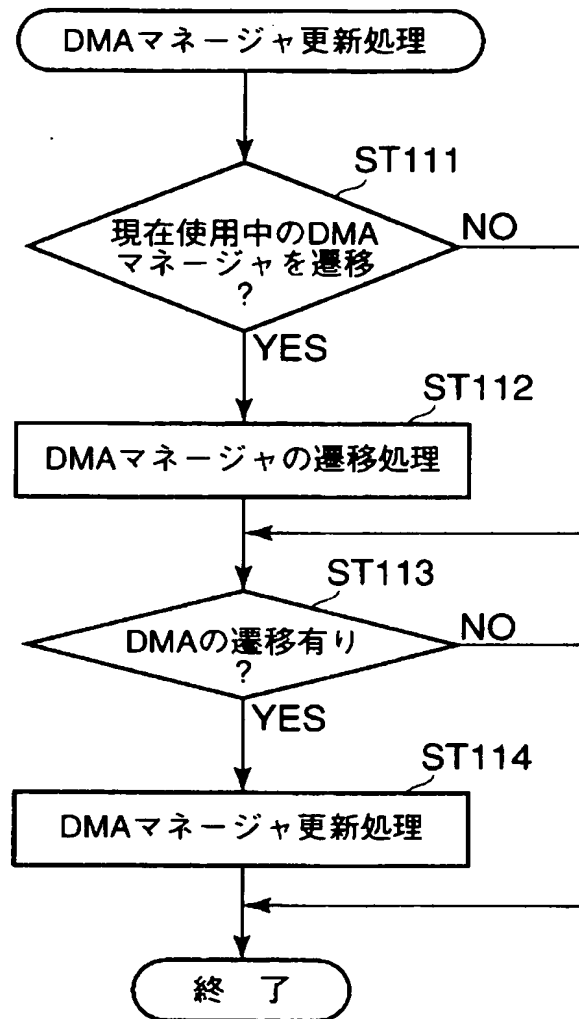
BP	Contents	Number of bytes
0 to 1	SDL Identifier(0002h)	2bytes
2 to 3	Reserved	2bytes
4 to 7	SDL update counter	4bytes
8 to 11	Start sector number of Supplementary spare area	4bytes
12 to 15	Total number of logical sectors	4bytes
16 to 19	DDS/PDL update counter	4bytes
20	Spare area full flags	1byte
21	Reserved	1byte
22 to 23	Number of entries in SDL(ESDL)	2bytes
24 to 31	The first SDL entry	8bytes
.....
m to m+7	The last SDL entry	8bytes

$m=8*E_{SDL}+16$

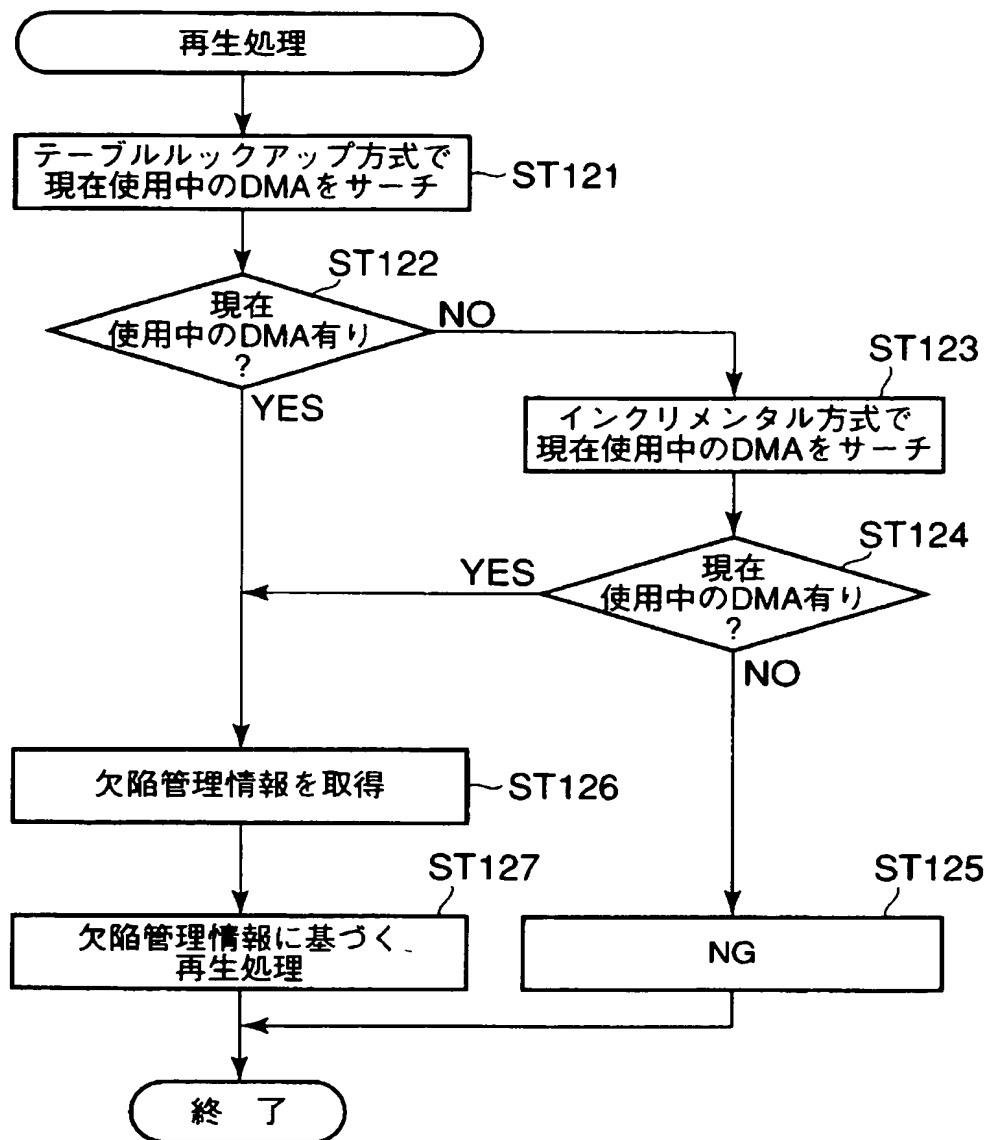
【図 3 2】



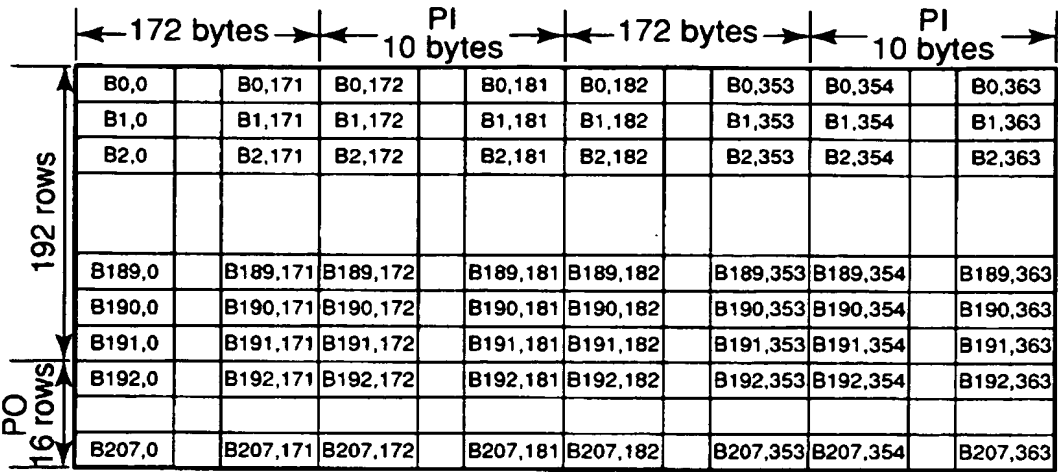
【図 33】



【図 34】

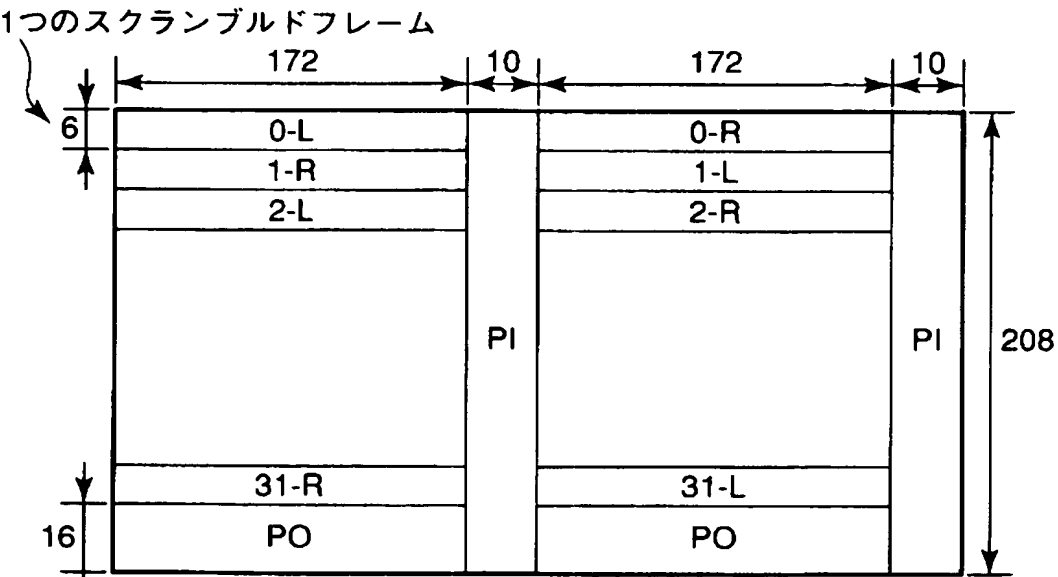


【図 3 5】



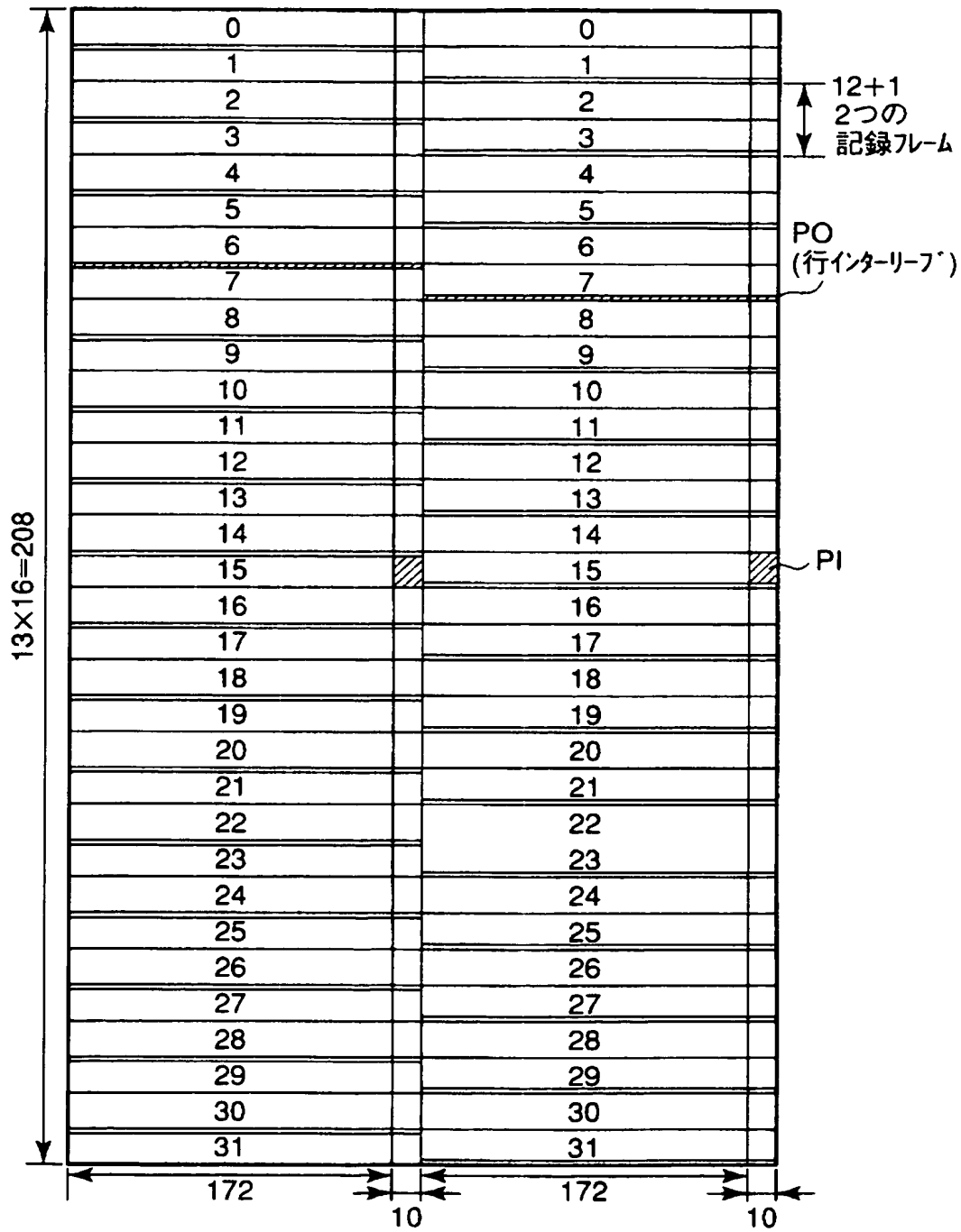
(ECCブロック構造 (D,E))

【図 3 6】

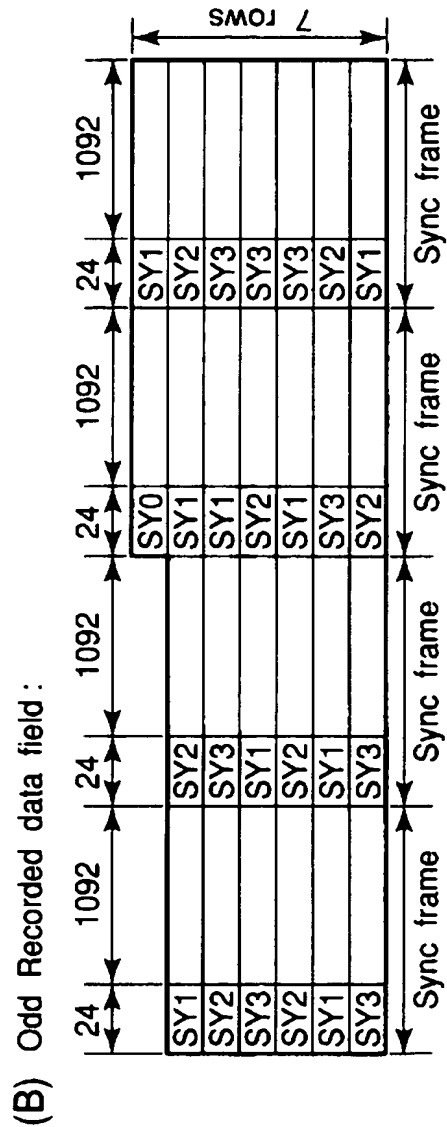
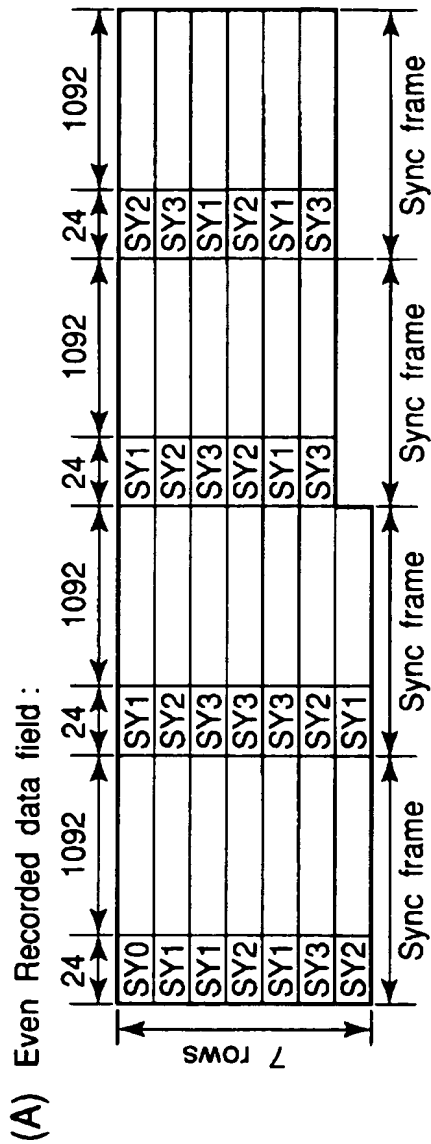


(スクランブルドフレーム配置 (D)(E))

【図 37】



【図 38】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オーバーライトに対する耐久性が比較的低い媒体であっても、信頼性の高い欠陥管理が可能な情報記憶媒体を提供すること。

【解決手段】 情報記憶媒体の書き換え可能エリアは、書き換え可能エリア上の欠陥エリアを管理する欠陥管理情報を格納するための欠陥管理エリア（DMA）を備え、欠陥管理エリアは、第1及び第2の欠陥管理予約エリア（DMA set # 1-1、# 1-2）を備え、第1の欠陥管理予約エリア（DMA set # 1-1）は、初期状態で欠陥管理情報を格納するためのエリアであり、第2の欠陥管理予約エリア（DMA set # 1-2）は、所定のタイミングで書き移される欠陥管理情報を格納するためのエリアである。

【選択図】 図16

特願 2 0 0 3 - 0 7 8 4 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社東芝